Кембриджская естественная история, т. 02 (из 10)

Фрэнк Э. Беддард

THE

CAMBRIDGE NATURAL HISTORY

EDITED BY

S. F. HARMER, M.A., Fellow of King's College, Cambridge; Superintendent of the University Museum of Zoology

AND

A. E. SHIPLEY, M.A., Fellow of Christ's College, Cambridge; University Lecturer on the Morphology of Invertebrates

VOLUME II

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ

ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ И МЕЗОЗОИ

- Глава I. Турбеллярии: Введение
- Глава II. Трематоды
- Глава III. Цестоды
- Глава IV. Мезозои

НЕМЕРТИНЫ

- Глава V. Немертины

NEMATHELMINTHES & CHAETOGNATHA

- Глава VI. Nemathelminthes
- Глава VII. Chaetognatha

ROTIFERA, GASTROTRICHA И KINORHYNCHA

- Глава VIII. Ротифера, Гастротриха и Кинорхинха

АРХИАННЕЛИДЫ, ПОЛИХЕТЫ И МИЗОСТОМАРИИ

- Глава IX. Четвероногие черви
- Глава X. Полихеты
- Глава XI. Полихеты
- Глава XII. Подотряды многощетинковых червей

ОЛИГОХЕТЫ (ЗЕМЛЯНЫЕ ЧЕРВИ И Т. Д.) И ГИРУДИНЫ (ПИЩУГИ)

Глава XIII. Олигохеты

Глава XIV. Пиявки

ГЕФИРЫ И ФОРОНИ

Глава XV. Гефиреи

Глава XVI. Phoronis

ПОЛИЗОА

Глава XVII. Полизоа

Глава XVIII. Полизоа (продолжение)

Глава XIX. Полизоа (продолжение)

Глава ИНДЕКС.

ПОЛНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ

Электронная книга проекта «Гутенберг» « » Кембриджская естественная история, т. 02 (из 10)

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в любой точке США и большинства других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Кембриджская естественная история, том 02 (из 10)

Редактор: С. Ф. Хармер

Автор: Фрэнк Э. Беддард

У. Б. Бенхэм

Ф. В. Гэмбл

Маркус Хартог

Лилиан Шелдон

Редактор: Сэр А. Э. Шипли

Дата выпуска: 16 октября 2023 г. [электронная книга № 71891]

Язык: английский

Оригинальное издание: Нью-Йорк: MacMillan and Co, 1901

Благодарности: Кит Эдкинс, Питер Беккер и команда онлайн-корректоров https://www.pgdp.net (Этот файл был создан на основе изображений, любезно предоставленных The Internet Archive)

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ», ТОМ 02 (ИЗ 10) ***

КЕМБРИДЖСКАЯ ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ С. Ф. ХАРМЕРА, М.А., члена Королевского колледжа, Кембридж; директора Университетского музея зоологии

И А. Э. ШИПЛИ, М.А., членом Крайст-колледжа, Кембридж; университетским преподавателем морфологии беспозвоночных

ТОМ II

ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ И МЕЗОЗОИ

Автор: Ф. В. Гэмбл, магистр наук (Виктория), Оуэнс-колледж

НЕМЕРТИНЫ

Автор: мисс Л. Шелдон, Ньюнхемский колледж, Кембридж

НИТЧЕВЫЕ ЧЕРВИ И САГИТТА

Автор: А. Э. Шипли, магистр искусств, член колледжа Крайстс, Кембридж

РОТИФЕРЫ

Маркус Хартог, магистр искусств, Тринити-колледж, Кембридж (доктор наук, Лондон), профессор естественной истории в Королевском колледже, Корк

МНОГОЧЕРВЫ

Автор: У. Блаксленд Бенхэм, доктор наук (Лондон), почетный магистр (Оксфорд), демонстратор сравнительной анатомии в Оксфордском университете

ЗЕМЛЯНЫЕ ЧЕРВИ И ПИЩУЖКИ

Ф. Э. Беддард, магистр искусств (Оксфорд), член Королевского общества, прозектор Зоологического общества, Лондон

ГЕФИРЕЯ И ФОРОНИС

Автор: А. Э. Шипли, магистр искусств, член колледжа Крайстс, Кембридж

ПОЛИЗОА

Автор: С. Ф. Хармер, магистр искусств, член Королевского колледжа, Кембридж

Лондон
MACMILLAN AND CO., Limited
НЬЮ-ЙОРК: THE MACMILLAN COMPANY
1901

Все права защищены

«Nous allons faire des vers ensemble»
Андре де Шение

Первое издание 1896 г. Переиздание 1901 г.

Содержание

Страница

СХЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ, ПРИНЯТОЙ В ЭТОЙ КНИГЕ — в IX

гельминта и MESOZOA

Глава I

ресничные черви

ВВЕДЕНИЕ—ОПИСАНИЕ POLYCLAD *LEPTOPLANA TREMELLARIS*—ВНЕШНИЙ ВИД—ПРИВЫЧКИ—СТРУКТУРА: POLYCLADIDA—КЛАССИФИКАЦИЯ—ПРИВЫЧКИ—АНАТОМИЯ—РАЗВИТИЕ: TRICLADIDA—ПРОИСШЕСТВИЯ—СТРУКТУРА—КЛАССИФИКАЦИЯ: RHABDOCOELIDA— 3

ПРОИСШЕСТВИЯ—ОСОБЕННОСТИ—КОПИРОВАНИЕ—КЛАССИФИКАЦИЯ

Глава II

трематод

СИМВОЛОВ ТРЕМАТОД—ПРИВЫЧКИ И СТРУКТУРА ECTOPARASITICA СОСАЛЬЩИКОВ (MONOGENEA)—ЖИЗНЬ-ИСТОРИИ *POLYSTOMUM INTEGERRIMUM*, *DIPLOZOON PARADOXUM*, И *GYRODACTYLUS ЭЛЕГАНС*—ENDOPARASITICA СОСАЛЬЩИКОВ (DIGENEA)—ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРИВЫЧКИ DIGENEA—ЖИЗНЬ-ИСТОРИЯ *DISTOMUM MACROSTOMUM*—*DISTOMUM HEPATICUM* И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ—*ШИСТОСОМОЗ HAEMATOBIA*—БИ ТРЕМАТОД—ТАБЛИЦА ХОСТОВ—КЛАССИФИКАЦИЯ 51

глава III

CESTODA

ВВЕДЕНИЕ—ПРИРОДА ЦЕСТОДЫ—ЦЕСТОДЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИЗ—ЗА ГЛИСТОВ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ, СТОЛ ИЗ ЖИЗНИ-ИСТОРИИ ОСНОВНЫЕ ЦЕСТОД ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ—СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЦЕСТОД—СТОЛ ДЛЯ ДИСКРИМИНАЦИИ ОБЫЧНЫХ ЦЕСТОД ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ—КЛАССИФИКАЦИЯ 74

Глава IV

MESOZOA

DICYEMIDAE—СТРУКТУРА—ВОСПРОИЗВОДСТВО—ПОВТОРЕНИЕ: ORTHONECTIDAE—ПРОИСШЕСТВИЯ—КОНСТРУКЦИЯ: *ПЛАСТИНЧАТЫЕ: SALINELLA* 92

NEMERTINEA

глава V

NEMERTINEA

ВВОДНО—ВНЕШНИЕ СИМВОЛЫ—АНАТОМИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ—РАЗВИТИЕ—ПРИВЫЧКИ—РЕГЕНЕРАЦИЯ—СЕЛЕКЦИОННО—ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ—ЗЕМЛИ, ПРЕСНОЙ ВОДЫ, А ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ФОРМЫ—СХОДСТВО 99

NEMATHELMINTHES и щетинкочелюстные

Глава VI

NEMATHELMINTHES

INTRODUCTION—NEMATODA—ANATOMY—EMBRYOLOGY—CLASSIFICATION—ASCARIDAE—STRONGYLIDAE—TRICHOTRACHELIDAE—FILARIIDAE—MERMITHIDAE—ANGUILLULIDAE—ENOPLIDAE—PARASITISM: ВОЛОСАТИКИ—АНАТОМИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ—ЖИЗНЬ-ИСТОРИЯ: СКРЕБНИ—АНАТОМИЯ—ЭМБРИОЛОГИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ 123

ГЛАВА VII

щетинкочелюстные

СТРУКТУРА—КОПИРОВАНИЕ—ПРИВЫЧКИ ПИТАНИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ—ТАБЛИЦА ИДЕНТИФИКАЦИИ [см. Также стр. 534] 186

коловраток, GASTROTRICHA, KINORHYNCHA и

Глава VIII

коловраток, GASTROTRICHA, KINORHYNCHA и

КОЛОВРАТОК—ИСТОРИЯ—ВНЕШНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ—ДВИЖЕНИЯ—АНАТОМИЯ—РАЗМНОЖЕНИЕ—ЭМБРИОЛОГИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ—РАСПРЕДЕЛЕНИЕ—СХОДСТВА: GASTROTRICHA: KINORHYNCHA 197

ARCHIANNELIDA, полихеты, и MYZOSTOMARIA

глава IX

В CHAETOPODOUS ЧЕРВИ—ARCHIANNELIDA—АНАТОМИЯ *НЕРЕИС*, КАК ХАРАКТЕРНО ДЛЯ МНОГОЩЕТИНКОВЫХ 241

глава X

КЛАССИФИКАЦИИ МНОГОЩЕТИНКОВЫХ—ОБРАЗНОЙ ФОРМЫ—НАСАДКА—PARAPODIA—ЩЕТИНКАМИ—ЖАБРЫ, ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ—ЧЕЛЮСТИ—ОРГАНЫ ЧУВСТВ—КОПИРОВАНИЕ—ЛИЧИНОЧНЫХ ФОРМ—НАЧИНАЮЩИМ—ДЕЛЕНИЯ—ВЕТВЛЕНИЕ—РЕГЕНЕРАЦИЯ 257

глава XI

ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ ПОЛИХЕТ—ОБЩИЕ ПРИВЫЧКИ—ХАРАКТЕР ТРУБКИ И ЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ—ОКРАСКА—ЗАЩИТНАЯ И ПОДРАЖАТЕЛЬНЫЙ УСТРОЙСТВ—ФОСФОРЕСЦЕНЦИЯ—ПИТАНИЕ—ИСПОЛЬЗУЕТ СВЯЗАННЫХ ЧЕРВИ—ЧЕРВИ, А ХОЗЯЕВА—РАСПРЕДЕЛЕНИЕ—ИСКОПАЕМЫЕ ОСТАНКИ 284

глава XII

ПЕРСОНАЖЕЙ ПОДЗАКАЗОВ ПОЛИХЕТ—СИМВОЛА СЕМЬИ—ОПИСАНИЕ БРИТАНСКОЙ РОДОВ И ВИДОВ: MYZOSTOMARIA 303

малощетинковых червей (дождевых червей и т. д.), И HIRUDINEA (пиявки)

глава XIII

малощетинковых червей (дождевых червей и их союзников)

ВВЕДЕНИЕ—АНАТОМИЯ—КОПИРОВАНИЕ—ЭКОЛОГИЯ—РАСПРЕДЕЛЕНИЕ—КЛАССИФИКАЦИЯ—MICRODRILI И MEGADRILI 347

глава XIV

HIRUDINEA (пиявки)

ВВЕДЕНИЕ—АНАТОМИЯ—КОПИРОВАНИЕ—КЛАССИФИКАЦИЯ—RHYNCHOBDELLAE И GNATHOBDELLAE 392

GEPHYREA и PHORONIS

глава XV

GEPHYREA

ВВЕДЕНИЕ—АНАТОМИЯ—РАЗВИТИЕ—SIPUNCULOIDEA—PRIAPULOIDEA—ECHIUROIDEA—EPITHETOSOMATOIDEA—РОДСТВО ГРУППЫ 411

глава XVI

PHORONIS

ИСТОРИИ—ПРИВЫЧКИ—СТРУКТУРА—КОПИРОВАНИЕ—ЛИЧИНКА—МЕТАМОРФОЗЫ—ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ—СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ 450

POLYZOA

глава XVII

POLYZOA

ВВЕДЕНИЕ—ОБЩИЕ СИМВОЛЫ И ТЕРМИНОЛОГИЮ—КОРИЧНЕВЫЙ ОРГАНОВ—ИСТОРИЯ—ОЧЕРТАНИЯ КЛАССИФИКАЦИЯ—МОРСКОЙ POLYZOA—ПРОИСШЕСТВИЯ—ФОРМЫ КОЛОНИИ И ZOOECIA—OVICELLS—ЦЕННЫЙ ВКЛАД В ИЗУЧЕНИИ—VIBRACULA—ENTOPROCTA 465

глава XVIII

POLYZOA—*прежнему*

ПРЕСНОЙ ВОДОЙ POLYZOA—PHYLACTOLAEMATA—ПРОИСШЕСТВИЯ—СТРУКТУРА *СЕМЕЙСТВА*—ОТДЕЛ КОЛОНИЯ—КОЛОНИЯ ДВИЖЕНИЯ—ВТЯГИВАНИЕ И ВЫПЯЧИВАНИЕ POLYPIDES В POLYZOA—STATOBLASTS—ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ POLYZOA—РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ POLYZOA—РАЗВИТИЕ—РОДСТВО—МЕТАМОРФОЗЫ—НАЧИНАЮЩИЕ 492

глава XIX

POLYZOA—*прежнему*

КЛАССИФИКАЦИИ—ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ—ПАЛЕОНТОЛОГИЯ—МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ПЕРСОНАЖЕЙ—ТЕРМИНОЛОГИИ—КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ БРИТАНСКОЙ МОРСКОЙ POLYZOA 515

ДОБАВЛЕНИЕ К ЩЕТИНКОЧЕЛЮСТНЫЕ 534

ИНДЕКС 535

СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ , ПРИНЯТАЯ В ЭТОЙ КНИГЕ

Семейство[ПЛАТИГЕЛЬМИНТОВ (стр.3			).
TURBELLARIA (стр. 3)	**Polycladida** (стр. 7)	ACOTYLEA (стр. 16)	Planoceridae (стр. 19). Leptoplanidae (стр. 19). Cestoplanidae (стр. 19). Enantiidae (стр. 19

			).
		Семейства	Anonymidae (стр. 19) Pseudoceridae (стр. 19). Eurylepti dae (стр. 19). Prosthiostomatidae (стр. 19).
		Tr	PALUDI	Plana

icladida (ctp. 30)	COLA (ctp. 30)	riidae (ctp. 42).
	MARICOLA (ctp. 30, 32)	Proceroididae (ctp. 42). = Gundidae. Bdellouridae (ctp. 42).
	TERRICOLA (ctp. 30, 33	Bipaliidae (ctp. 42

)	). Geoplanidae (стр. 42). Rhynchodemidae (стр. 42).	
Rhabdocoelida (стр. 42)	Acoela (стр. 42)	Proporidae (стр. 49). Aphanostomatidae (стр. 49

		).
	RHABDOCOELA (стр. 43)	Macrostomatidae (стр. 49). Microstomatidae (стр. 49). Prorhynchidae (стр. 49). Mesostomatidae (стр. 49). Хоб

	отковые (стр. 49). Воротичковые (стр. 50). Solenopharyngidae (стр. 50).
Allocoela (стр. 43)	Plagiostomatidae (стр. 50). Bothriopl ani

	dae (стр. 50). Одноушные (стр. 50).	
ТРЕМАТОДЫ (стр. 3, 51)	Моногенеи (стр. 5, 52) = гетерокотилии + аспидокотилии (стр. 73)	Темноцефалиды (стр. 53, 73). Tristomatidae (стр. 53, 73). Pol

		ystomatidae (стр. 53, 73). Гиродактилиды (стр. 53, 61). Aspidobothridae (стр. 73).
	DIGENEA (стр. 5, 52) = Malacocotylea (стр. 73)	Holostomatidae (стр.

	73). Amphistomatidae (стр. 73). Distomatidae (стр. 73). Gasterostomatidae (стр. 73). Didymozoontidae

	(стр. 73). Monostomatidae (стр. 73).	
ЦЕСТОДЫ (стр. 3, 74)	Cestodariidae = Одноячеевые (стр. 91). Bothriocephalidae (стр. 91	

	). Tetrarhynchidae (стр. 91). Тетрафиллиды (стр. 91). Taeniidae (стр. 91).
МЕЗОЗОИ	
MESOZOA (стр. 3, 92)	Dicyemidae (стр. 93

	). Ортонектида (стр. 94).
NEMERTINEA (стр. 99)	
HOPLONEMERTEA (стр. 110) = Metanemertini (стр. 112). **SCHIZONEMERTEA** (стр. 111) = Heteronemertini (*ex parte*) (стр. 113). **PALAEONEMERTEA** (стр. 111) = Протонемертины (стр. 112). + Мезонемертини (стр. 112). + Гетеронемертини (*отдельно*) (стр. 113).	
НЕМАТОДЫ (стр. 123).	
НЕМАТОДЫ (стр. 123, 124).	Аскаридыы (стр. 138).

	Стронгилиды (стр. 142). Трихотраxелиды (стр. 144). Филяриевые (стр. 147). Mermithidae (стр. 150). Anguillulid

	ae (стр. 154). Enoplidae (стр. 157). Chaetosomatidae (стр. 158). Desmoscolecidae (стр. 159).
NEMATOMORPHA (стр. 123, 164)	Gordiidae (с

	тр. 164).
ACANTHOCEPHALA (стр. 123, 174)	Echinorhynchidae (стр. 182) Gigantorhynchidae (стр. 183). Neorhynchidae (стр. 184). Arhynchida

	e (стр. 185).
CHAETOGNATHA (стр. 186)	
ROTIFERA (стр. 197)	
FLOSCULARIACEAE (стр. 220)	Flosculariidae (стр. 221). Apsilidae (стр. 221).
MELICERTACEAE (стр. 221)	Melicertidae (стр. 22

	1). Trochosphaeridae (стр. 221).
BDELLOIDA (стр. 222)	Philodinidae (стр. 222).
ASPLANCHNACEAE (стр. 222)	Asplanchnidae (стр. 223).
SCIRTOPODA (стр. 223)	Pedalionidae (с

		стр. 223).
PLOIMA (стр. 223)	**Illoricata** (стр. 223)	Microcodonidae (стр. 224). Rhinopidae (стр. 224). Hydatinidae (стр. 224). Synchaetidae (стр. 22

		4). Notommatidae (стр. 224). Drilophagidae (стр. 224). Triarthridae (стр. 224).
	Loricata (стр. 224)	Rattulidae (стр. 225). Dinocha

	rid id ae (c тр. 22 5). Sal pi ni da e (c тр. 22 5). Euc hl an idi da e (c тр. 22 5). Cat hy pn id ae (c тр. 22 5). Col uri da e (c тр. 22

	5). Пте ро ди ни д ы (с тр. 22 5). Bra chi on id ae (с тр. 22 5). Anu ra ei da e (с тр. 22 5).
SEISONACEAE (стр. 225)	Sei so ni da e (с тр . 22 6).

ГАСТРИТ

GASTROTRICHA (стр. 231).

Euichthydina (стр. 235)

Apodina (стр. 235)

KINORHYNCHA (стр. 236)

CHAETOPODA (стр. 241)

ARCHIANNELIDA (стр. 241,

245)Phanerocephala (стр. 245)

Фанероцефалы (стр. 303)

NEREIDIFORMIA (стр. 306).

Syllidae (стр. 306).

Hes

1,	3)		ionidae (стр. 308). Aphroditidae (стр. 309). Phyllodocidae (стр. 313). Tomopteridae (стр. 315). Ner

			eidae (стр. 315). Nephthydidae (стр. 317). Амфиномиды (стр. 318). Эвницииды (стр. 318).

			Glyceridae (стр. 320). Sphaerodoridae (стр. 320). Aricciidae (стр. 321). Typhloscolecidae (стр. 321).

SPIONIFORMIA (стр. 304)	Spionidae (стр. 321). Polydoridae (стр. 323). Chaetopteridae (стр. 323). Magelonidae (325. Ammocha

	ridae (стр. 325).
TEREBELLIFORMIA (стр. 304)	Cirratulidae (стр. 325). Terebellidae (стр. 327). Амфаретидные (стр. 330). Am

	phictenidae (стр. 330).
CAPITELLIFORMIA (стр. 305)	Capitellidae (стр. 331).
SCOLECIFORMIA (стр. 305)	Opheliidae (стр. 331). Maldanidae (стр. 332). Arenico

	lidae (стр. 333). Scalibregmidae (стр. 334). Chlorhaemidae (стр. 334). Sternaspidae (стр. 335).	
Cry	SAB	Sab

pt oc ep ha la (с тр. 30 3)	EL LIF OR MI A (с тр . 30 5)	ell id ae (с тр . 3 3 6) . Eri og ra p hi da e (с тр . 3 3 8) . Am p hi co ri ni da e (с тр . 3 3 9) . Ser p ul id ae (с

		стр. 339).
HERMELLIFORMIA (стр. 306)	Hermellidae (стр. 341).	
MYZOSTOMARIA (стр. 241, 341)		
OLIGOCHAETA (стр. 241, 347)	**Микродрили** (стр. 373)	Афанневра (стр. 374). Enchytraei

		dae (стр. 375). Discodrilidae (стр. 376). Phreoryctidae (стр. 376). Naidomorpha (с

		тр. 377). Tubificidae (стр. 378). Lumbriculidae (стр. 379). Moniligastridae (стр. 3

		80).
	Мегадрилы (стр. 373, 374).	Pericheatidae (стр. 380). Cryptodrilidae (стр. 382). Acanthodrilidae (стр. 38

4).

Eudrilidae (стр. 385).

Geoscolicidae (стр. 386).

Lumbricidae (стр. 388).

HIRUDINEA (стр. 392)

RHYNCHOBDELLAE (стр. 405)	Ichthyobdellidae (стр. 406). Glossiphoniidae (стр. 406).
GNATHOBDELLAE (стр. 407)	Gnathobdellidae (стр. 407). Herpobdellidae (ст

	p. 407).
GEPHYREA (стр. 411)	
SIPUNCULOIDEA (стр. 412, 420). **ПРИАПУЛОИДЕИ** (стр. 412, 430). **ECHIUROIDEA** (стр. 412, 434). **EPITHETOSOMATOIDEA** (стр. 412, 444).	
PHORONIS (стр. 450)	
POLYZOA (стр. 465)	
ENTOPROCTA (стр. 475, 487)	
ECTOPROCTA	**Gymnolaemata** (стр. 51	CYCLOSTOMATA (стр.	Сустатвчатые (стр.

		р. 477)	7). Нечленораздельное (стр. 517).
		Chei lostomata (стр. 477)	Целлюлярина (стр. 518). Флюстрина (стр. 518). Эшарина (стр. 518).
(стр. 475)	(стр. 476)	Ктеносто	Alcyonellea

мата (стр. 477)	(стр. 518). Везикулярина (стр. 518).
Phylactola emata (стр. 476, 493)	

ПЛАТИГЕЛЬМИНТЫ И МЕЗОЗОИ

Ф. У. ГЭМБЛ, M.Sc . (Победа.)

Демонстратор и ассистент-преподаватель зоологии в колледже Оуэнса, Манчестер.

ГЛАВА I

ТУРБЕЛЛЯРИИ

ВВЕДЕНИЕ: ОПИСАНИЕ ПОЛИКЛАДА *LEPTOPLANA TREMELLARIS*—ВНЕШНИЙ ВИД—ПРИВЫЧКИ—СТРОЕНИЕ: ПОЛИКЛАДИДА—КЛАССИФИКАЦИЯ—ПРИВЫЧКИ—АНАТОМИЯ—РАЗВИТИЕ: ТРИКЛАДИДА—ВОЗНИКНОВЕНИЕ—СТРУКТУРА—КЛАССИФИКАЦИЯ: РАБДОКОЭЛИДА—ВОЗНИКНОВЕНИЕ—ПРИВЫЧКИ—РАЗМНОЖЕНИЕ—КЛАССИФИКАЦИЯ.

Платигельминты, или плоские черви, образуют естественное сообщество животных, представители которого, как бы сильно они ни отличались по внешнему виду, привычкам или истории жизни, демонстрируют фундаментальное сходство организации, которое оправдывает их отделение от других классов червей и их объединение в отдельный тип. Исключая пиявок (Hirudinea) и длинных морских червей (Nemertinea), которые, хотя и включались ранее, теперь лечатся независимо, платигельминтов можно разделить на три ветви: (1) турбеллярии (включая планарий), (2) трематоды (включая печеночных двуусток) и (3) цестоды (ленточных червей). Мезозои будут рассматриваться как придаток к платигельминтам.

Турбеллярии были названы так Эренбергом[1] (1831) из-за ресничек или вибрирующих отростков, которыми покрыты эти водные животные, вызывающих своим непрерывным действием крошечные течения ("турбеллы", возмущения) в окружающей воде. Ресничный покров отличает эту свободноживущую группу от паразитических трематод и цестод, некоторые из которых обладают таким облечением, но только на ранней свободной личиночной стадии, на короткий период, когда они покидают родительского хозяина и ищут другого (рис. 26, 27, 42).

Некоторые турбеллярии (Rhabdocoelida) напоминают инфузорий своими крошечными размерами, формой и движениями. Тем не менее, они обладают организацией значительной сложности. Пресноводные планарии (рис. 14), изобилующие прудами и ручьями, варьируются в длину от четверти до половины дюйма, имеют удлиненную и уплощенную форму. Их тело мягкое, и они продвигаются характерными, ровными, скользящими движениями, как улитка. Морские планарии, или поликлады (рис. 8), обычно широкие и листовидные, иногда достигающие шести дюймов в длину, и плавают или ползают самым грациозным образом. Наземные планарии встречаются в этой стране (рис. 15), но гораздо в большем количестве в тропических и субтропических районах, во влажных местах, выходя

за пределы страны ночью в погоне за добычей. Они удлиненные и цилиндрические, в некоторых случаях достигают, когда полностью вытянуты, фута или более в длину и часто украшены ярко окрашенными продольными полосами.

Турбеллярии - плотоядные, поражающие свою жертву своеобразным кожным наступательным оружием, а затем высасывающие содержимое жертвы с помощью "глотки". Наземные планарии питаются дождевыми червями, моллюсками и мокрицами; пресноводные планарии - олигохетами, водяными улитками и водяными жуками; морские формы поедают многощетинковых червей и моллюсков. Некоторые турбеллярии, по-видимому, предпочитают свежеубитых или слабовыраженных особей, слишком крупных, чтобы их можно было одолеть в полностью активном состоянии. Некоторые рабдокоэлиды являются спутниками моллюсков и иглокожих, а некоторые другие по—настоящему паразитируют - образ жизни, принятый всеми трематодами, кроме *темноцефалов*.

Трематоды[2] можно разделить на тех, кто живет на внешней поверхности различных водных животных, обычно рыб (эктопаразиты); и тех, кто проникает более или менее глубоко в пищеварительный канал или связанные с ним органы хозяина (эндопаразиты). Они представляют собой овальные, уплощенные платигельминты размером от микроскопического до трех футов в длину (*нематоботриумы*, рис. 22) и снабжены органами прилипания, с помощью которых они прикрепляются к внешней поверхности или к внутренностям животных, в которых обитают. Трематоды паразитируют во всех группах позвоночных, но, за исключением печеночных двуусток овец (*Distomum hepaticum* и *D. magnum*) и *Bilharzia haematobia,* обнаруживаемой у человека (в кровеносных сосудах мочевого пузыря) на большей части Африки, их атаки обычно не носят серьезного характера. Эктопаразитарные трематоды *моногенетичны*; то есть их личинки вырастают непосредственно во взрослые формы. Эндопаразитарные виды, однако, обычно *являются дигенетическими*. Их личинки проникают в беспозвоночное и производят новое поколение разных личинок, а эти - еще одно. Последние - незрелые двуустки. Они попадают во второго хозяина, которого проглатывает последний Позвоночный хозяин, в котором они становятся половозрелыми.

Цестоды, или ленточные черви, претерпели более глубокие изменения как в строении, так и в способе развития. Все они являются эндопаразитами и, за одним исключением (*архигеты*), достигают зрелости исключительно в пищеварительном тракте позвоночных. Длина их колеблется от нескольких миллиметров до нескольких метров, но такой большой размер достигается из-за необходимости быстрого производства и накопления огромного количества яиц. "Голова" или "сколекс" прикрепляется к слизистой оболочке хозяина присосками или крючками, но ни на одной стадии истории жизни цестод нет ни рта, ни каких-либо определенных следов пищеварительного тракта. В качестве питания они поглощают через кожу ранее переваренную пищу (хозяина), которая их купает. У некоторых цестод тело простое и не разделено на "проглоттиды" или генеративные сегменты, но в большинстве случаев оно соединено таким образом, что последний сегмент является самым старым, и каждый содержит набор репродуктивных органов. История жизни цестод наиболее примечательна. Проглоттиды, содержащие яйца, выходят из конечного хозяина вместе с фекалиями и попадают в промежуточного хозяина с пищей. Личинки вылупляются и, пробивая себе путь в кровеносных сосудах, разносятся кровообращением по различным внутренним органам. Здесь они обычно становятся "пузырчатыми червями" и развивают "головку" будущей половой формы. Затем, если, как это обычно бывает, на промежуточного

хозяина охотится конечный хозяин, личинки цестод попадают в пищеварительный канал последнего. Только голова личинки выдерживает переваривание, и из нее образуется зрелый червь.

Из этих трех ветвей типа Platyhelminthes турбеллярии обладают признаками, представляющими особый интерес и важность. Они не только дают объяснение строения двух паразитических групп (которые, вероятно, произошли от турбеллярииеподобных предков), но и занимают низшее положение во всей группе червей. Есть основания полагать, что это простейшая группа двусторонних животных, которые перенимают привычку ползать. Турбеллярии наиболее тесно связаны с той огромной вымершей группой, от которой они, немертинеи, коловратки и даже кольчатые черви, представляют все более убедительные доказательства своего происхождения. Многие вопросы, касающиеся сродства кольчатых червей или происхождения органов у них, сводятся к аналогичным вопросам о турбеллярияхх. По этим причинам эта группа рассматривается здесь более подробно, чем другие, интерес которых носит более особый характер.

История наших знаний о цестодах восходит к древним временам, поскольку присутствие ленточных червей и их воздействие на организм рано привлекли внимание врачей. Трематоды впервые отчетливо упоминаются в шестнадцатом веке, в то время как турбеллярии впервые фигурируют в мемуарах Трембли о Гидре (1744).[3] Вся тема расширения наших знаний о паразитических платигельминтах рассматривается в стандартной работе Лейкарта "*Паразиты человека*",[4] а полный список ссылок на цестод и трематод в зоологической литературе можно найти в "*Thierreich" Бронна*.[5] О. Ф. Мюллер[6] и Эренберг положили начало нашим знаниям о турбеллярияхх, но долгое время группа оставалась в самом запущенном состоянии. В этой стране Монтегю, Г. Джонстон и в Ирландии Уильям Томпсон открыли несколько морских видов, один из которых, *Planocera folium* (из Бервика), больше не встречался на британских берегах. Дэлиелл[7] провел классические исследования привычек планарий, а Фарадей[8] провел интересные эксперименты по их способности восстанавливать утраченные части тела. Заслуга правильной интерпретации большинства различных органов пресноводных планарий принадлежит фон Бэру[9] и Дюге,[10] в то время как Мертенс[11] оказал аналогичную услугу морским формам, или Поликладам. Мельчайшие рабдокоели были впервые успешно исследованы и классифицированы Оскаром Шмидтом.[12] Однако самой большой работой по этой группе является монография фон Граффа.[13] Столь же всеобъемлющий и незаменимый трактат Ланга "О Поликладиде",[14] содержит ссылки на все предыдущие публикации об этой группе, среди которых заметно выделяются статьи Кватрефажа, Йоханнеса Мюллера, Кеферштейна, Майно и Халлеза. Работа Мозли[15] о наземных планариях Цейлона, несомненно, является самой революционной работой, относящейся к этой группе, и лучшим вкладом в выяснение строения Tricladida в то время, когда этот предмет был очень неясным. фон Графф готовит монографию о наземных планариях.

Турбеллярии подразделяются на: (1) *Поликладиды*, морские формы с множеством кишечных ответвлений; (2) *Трикладиды*, морские, пресноводные и наземные планарии с тремя основными кишечными ветвями; (3) *рабдокоэлиды*, столь же разнообразные по поведению, как и триклады, но обладающие прямым и простым или слегка лопастным кишечником. Сейчас будет дано подробное описание примера Поликладов, а затем сравнительный отчет о каждом подразделении.

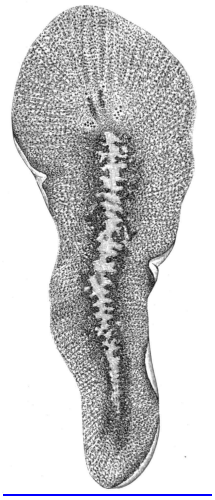


Рис. 1.—*Leptoplana tremellaris* O. F. M., видимая с дорсальной поверхности. Пищеварительный канал проходит по средней линии и отходит ответвлениями к краю тела. × 6.

Турбеллярия. I. Polycladida.

Описание Leptoplana tremellaris.

Внешность и привычки.Рассказ о многослойных турбеллариях может быть уместно предварен описанием очень распространенного представителя, *Leptoplana tremellaris*, названного так из—за тонкого плоского тела, которое при беспокойстве совершает дрожащие плавательные движения.

Как и все поликлады, *лептоплана* морская. Вероятно, он встречается на всех европейских берегах, к северу от Гренландии и к югу от Красного моря, в то время как по вертикали он простирается от прибрежной зоны на глубину до пятидесяти морских саженей. Однако существует, по-видимому, хорошо заметная разница между прибрежными экземплярами, длина которых варьируется от трех четвертей до одного дюйма, они коричневатого цвета и плотной консистенции, и более нежными экземплярами длиной в полдюйма, белыми с коричневым оттенком, которые встречаются в более глубокой воде.

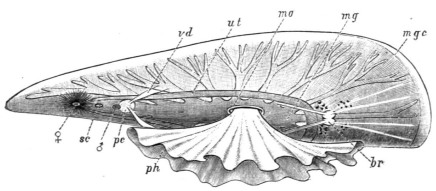


Рис. 2.—*Leptoplana tremellaris.* Вид на три четверти брюшной поверхности. Глотка (*ph*) широко выступает в течение месяца (*mo*), как при нападении на добычу. *br*, мозг с нервами, рядом с которыми расположены четыре группы глаз; *mg*, желудок; *mgc*, "краевая борозда"; *pe*, пенис; *sc*, присоска; *ut*, матка; *vd*, семявыносящий сосуд; ♀, отверстие женских половых органов, окруженное раковиной; ♂, отверстие мужских половых органов. (Полудиаграмматический и × 6.)

При низкой воде *Лептоплану* можно найти погребенной в иле или под поверхностью камней, в заводях, где темнота и сырость могут быть обеспечены до возвращения прилива. Однако обнаружить и удалить его с покрывающих его Полизоа, асцидий или губок, с которыми он обычно ассоциируется, отнюдь не просто. Плоское, мягкое, несегментированное тело настолько плотно прижато к субстрату, что о его присутствии обычно свидетельствует только его движение, ровное скользящее движение подвижного тела, которое подсказало Диккемаре подходящее название "анимационная пленка". Ползучая поверхность называется вентральной, верхняя - спинной, и поскольку более широкий конец тела всегда идет первым, он находится спереди в отличие от более заостренной задней конечности. С помощью линзы можно наблюдать символы, показанные на рис. 1 и 2. Глаза видны как черные точки у переднего конца и расположены по бокам четкого овального пространства - мозга. Вдоль прозрачного края тела можно увидеть концы кишечных ветвей. Они отходят от дольчатого желудка или основной кишки, и если образец зрелый, "матка", нагруженная яйцами, образует темный край вокруг последней (рис. 1 и 2, *ut*). Брюшная поверхность беловатая, и сквозь нее можно смутно разглядеть "глотку" - рифленую выступающую структуру. "Рот",[16], через который высовывается глотка во время кормления (рис. 2, *mo*), находится почти в центре брюшной поверхности. Позади этого белая V-образная отметина (*vd*) указывает на протоки мужских репродуктивных органов, а еще дальше находится неправильная непрозрачная отметина "железы-скорлупы", с помощью которой образуется скорлупа яйцеклеток (рис. 2, ♀).

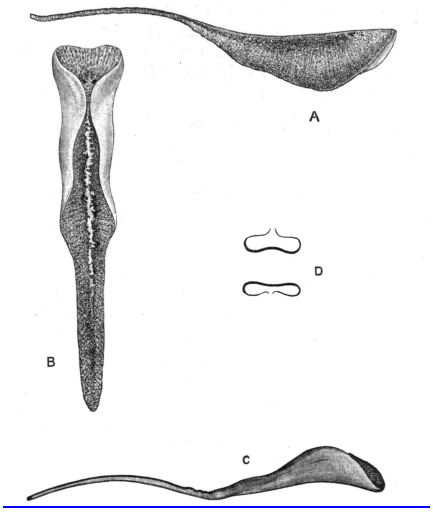


Рис. 3.—*Leptoplana tremellaris* в процессе плавания. **A**, видимый с правой стороны во время гребка вниз (сходство со коньком поразительное); **B**, вид сверху, показывающий гребок вверх и продольные колебания плавательных долей; **C**, вид сбоку во время гребка вверх; **D**, поперечные сечения тела во время гребков. × 5.

Лептоплана использует два вида передвижения: ползание и плавание. Ползание - это равномерное скользящее движение, вызываемое ресничками брюшной поверхности, которым, возможно, помогают продольные мышечные слои этой поверхности, и осуществляется на нижней стороне "поверхностной пленки" воды почти так же, как на твердом субстрате. Плавание - это более быстрое и элегантное движение, применяемое при тревоге или в погоне за добычей. Расширенные передние части тела действуют как лопасти,

которые быстро поднимаются вверх по телу, а затем опускаются под ним, волнообразно пробегая по ним спереди назад. Действие на самом деле чем-то похоже на то, с помощью которого плывет скейт, на сходство давно указал Дюжес[17] (рис. 3).

У нас мало прямых наблюдений о природе пищи *лептопланы*или о точном способе ее получения. Дэлиелл,[18] который очень внимательно наблюдал за этим видом, заметил, что он вел ночной образ жизни и питался *нереисом*, сильно раздуваясь и приобретая зеленый цвет после еды, но бледнея после длительного голодания. Кеферштейн[19] заметил особь, пожиравшую *поясничную кость* длиннее, чем она сама, а также обнаружил радулы *хитоновых* и тениоглоссатных моллюсков в кишечнике. То, что такое внешне слабое и беззащитное животное действительно побеждает крупных и здоровых кольчатых червей и моллюсков, до сих пор определенно не доказано. В основном могут быть отобраны слабые или больные экземпляры. Гибкая *лептоплана* прочно присасывается к своей добыче, а быстрое действие слюнных желез ее подвижной глотки быстро размягчает и разлагает внутренние части жертвы. Пища попадает в желудок (рис. 2, *мг*) и там переваривается. Затем он переносится в боковые отделы кишечника, и после того, как все питательные вещества будут усвоены, фекалии выбрасываются внезапным сокращением всего тела через глотку в воду.

Лептоплана, вероятно, живет не более года. Весной или летом одна особь откладывает партии яиц и прикрепляет их к водорослям или камням после того, как их оплодотворила другая. Молодые *лептопланы* вылупляются через две-три недели и ведут пелагический образ жизни, пока не достигнут трех-четырех миллиметров в длину. В конце лета большое количество таких незрелых экземпляров можно найти среди морских водорослей и *кораллины* в приливных бассейнах. Следующей весной у них развиваются сначала мужские, а затем женские репродуктивные органы.

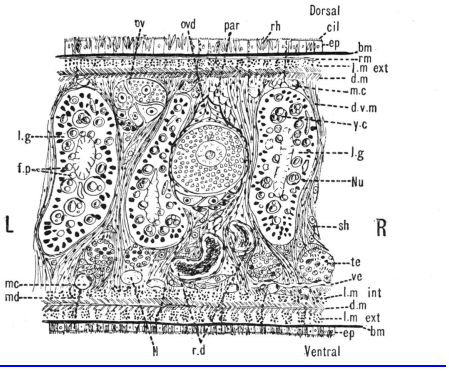


Рис. 4.— Часть поперечного сечения *Leptoplana tremellaris* в задней части тела. × 100. *bm*, Базальная (скелетная) мембрана; *cil*, реснички; *d.m.*, диагональные мышцы; *d.v.m*, дорсо-вентральные мышцы; *ep*, эпидермис; *f.p.*, частицы пищи; *l.g.*, поперечно рассеченные боковые ветви кишечника; *l.m. ext*, наружный и *l.m. int*, внутренние продольные мышечные слои; *m.c*, железистые (слизистые) клетки; *md*, их протоки; *N*, продольный нерв; *Nu*, ядра кишечного эпителия; *ov*, яичник; *ovd*, яйцевод; *par*, клетки паренхимы; *r.d*, семявыносящие сосуды со сперматозоидами; *rm*, круговая мускулатура; *rh*, рабдиты; *sh* , клетки панциря железы; *te*, семенники; *ve*, vasa efferentia; *у.к.*, "желтые клетки". (В честь Лэнга.)

Анатомия Leptoplana tremellaris.—*Лептоплану* можно разделить на соответствующие половины только средней вертикальной продольной плоскостью. Тело и все системы

органов строго двусторонне симметричны. За исключением полостей самих органов, тело твердое. Соединительная "паренхима" (рис. 4, *параграф*) связывает различные внутренние органы вместе, в то же время позволяя свободно накладывать одну часть на другую. Эти органы заключены в мышечную стенку тела, покрытую снаружи реснитчатым эпидермисом, который отделен от нижележащей мускулатуры прочной мембраной (рис. 4, *bm*), единственным элементом скелета в организме.

Стенкакузова.Эпидермис (рис. 4, *ep*) состоит из одного слоя реснитчатых клеток, содержащих маленькие, сильно преломляющие свет, заостренные стержни, или "рабдиты" (*rh*), и дает начало глубоко расположенным слизистым клеткам (*m.c.*), которые являются железистыми и выделяют на поверхность тела жидкость, в которой вибрируют реснички. Цепкая хватка за камень, которую *проявляет*лептоплана, если ее внезапно потревожить или схватить добычу, вероятно, обусловлена повышенной клейкой секрецией этих желез, чему, возможно, способствуют рабдиты, которые в таких случаях выпускаются в большом количестве. Базальная мембрана представляет собой эластичную скелетную мембрану, состоящую из звездчатых клеток, встроенных в твердый матрикс. Он служит главным образом для возникновения и введения дорсо-вентральных мышц (*d.v.m*). Под базальной мембраной находится очень тонкий слой поперечных мышечных волокон (рис. 4, *rm*), которые, однако, по-видимому, отсутствуют на вентральной поверхности. Затем следует плотный слой продольных волокон (*l.m ext*), а под ним диагональный слой (*d.m*), волокна которого пересекаются по средней линии таким образом, что внутренние волокна одной стороны становятся внешними диагональными волокнами другой. Наконец, внутри этого слоя, на брюшной поверхности, находится второй прочный продольный слой (*l.m int*). Присоска (*sc*, рис. 2 и 5) представляет собой модификацию стенки корпуса в этом месте. В дополнение к дорсо-вентральным мышцам существует сложная висцеральная мускулатура, регулирующая движения глотки, кишечника и органов совокупления.

Паренхима.Пространства между основными органами тела заполнены тканью, содержащей различные виды клеток, слюнные железы, панцирные железы и предстательную железу. Однако помимо них мы находим вакуолизированную, зародышеобразную, толстостенную сеть, и к ней правильно применять слово "паренхима". Помимо своей соединительной функции, паренхима придает телу ту эластичность, которой в такой высокой степени *обладает Leptoplana*. Пигментные клетки обнаружены в паренхиме многих поликладей.

Пищеварительная система.Общее расположение этой системы можно увидеть на рис. 2, 5 и 7; и ее можно сравнить, особенно когда глотка выпячена, как на рис. 2, с желудочной системой медузы. "Рот" (заднего прохода нет) расположен почти в центре брюшной поверхности. Он ведет (рис. 7, Б, *phs*) в камеру (перифарингеальное пространство), разделенную на верхнюю и нижнюю части введением мышечной воротниковой складки (глотки, *ph*), которая может выпячиваться, выдвигая свободные губы через рот (рис. 2), и затем способна охватывать своим подвижным краем с оборками добычу размером с саму *лептоплану*. Верхняя часть камеры сообщается отверстием в ее крыше[20] (истинный рот, фиг. 5 и 7, *г.м.*) с полостью главной кишки или желудка (*м.г.*), которая проходит почти по всей длине тела по средней линии, вперед над мозгом (рис. 5, *вверх*). Семь пар боковых ответвлений кишечника доставляют переваренную пищу к различным органам, однако не напрямую, а только после того, как пища, смешанная с морской водой, многократно

продвигается перистальтикой сначала к слепому концу ответвлений кишечника, а затем обратно к желудку. Дыхание, вероятно, в значительной степени осуществляется с помощью этого средства. Эпителий кишечника (рис. 4, *л.г.*) голодающего животного состоит из отдельных жгутиковых клеток, часто содержащих "желтые клетки".[21] Однако после еды контуры клеток становятся невидимыми. Грегарины, инцистированные церкарии и ортонектиды[22] паразитируют в ветвях кишечника.

An **Выделительная система** из "пламенных клеток" и мелких сосудов до сих пор была замечена только Шульце[23] у этого вида, которая, однако, не выдержит сжатия, необходимого для определения деталей. Вероятно, они похожи на таковые у *Thysanozoon,* описанные на стр. 25.

Нервная система.—Мозг, заключенный в прочную капсулу (рис. 5, *br*), расположен перед глоткой, но на некотором расстоянии позади переднего края тела. Она имеет овальную форму, поверхностно разделена на правую и левую половины неглубоким углублением и снабжена спереди парой зернистых придатков, состоящих из ганглиозных клеток, от которых отходят многочисленные чувствительные нервы, снабжающие глаза и переднюю область. Кзади от мозга начинается преимущественно двигательная нервная оболочка (рис. 5, *nn*), которая окружает тело только мускулатурой. Это влагалище утолщено по двум брюшным линиям (рис. 5, *ln*) и двум боковым линиям (*n.s*), но очень слабо развито на спинной поверхности. Ганглиозные клетки встречаются по ходу нервов и особенно велики в месте зарождения крупных двигательных нервов.

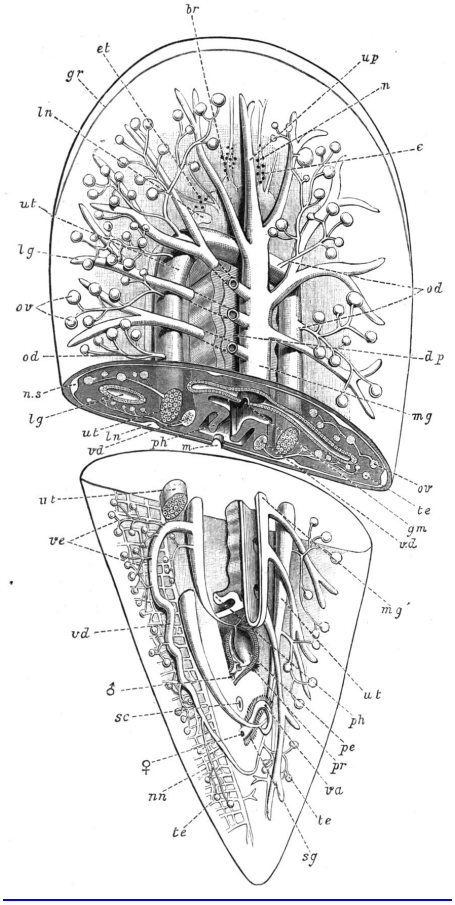


Рис. 5.—Схематический вид строения *Leptoplana tremellaris* как вида поликладид. Тело разрезано посередине, чтобы показать взаимное расположение органов в поперечном разрезе. В задней половине пищеварительный канал рассечен пополам и удален с левой стороны, чтобы показать глубоко расположенную нервную оболочку (*nn*) и мужские репродуктивные органы. *br*, мозг; *dp*, "диафрагма"; *e*, мозговая группа глаз; *et*, щупальцевидная глазная группа; *gr*, краевая борозда; *gm*, истинный рот; *lg*, боковая ветвь кишки; *ln*, продольный нервный ствол; *m*, наружный рот; *mg*, *mg'*, основная кишка, целая и разрезанная пополам; *n*, чувствительный нерв, питающий глаза; *nn*, нервная сеть, лежащая на брюшной мускулатуре; *n.s*, боковой нерв; *od*, яйцевод; *ov*, яичник; *pe*, пенис (в разрезе); *ph*, глотка; *pr*, предстательная железа или "гранулярная железа" ; *sc*, присоска; *sg*, раковинная железа; *te*, семенники; *up*, передняя непарная ветвь кишки; *ut*, матка; *va*, влагалище (в разрезе); *vd*, семявыносящий проток; *ve*, сосудистая система; ♂, мужские половые поры; ♀, женские поры.

Органы чувств.—*Лептоплана* обладает глазами, жесткими тактильными ощущениями, краевыми ресничками и, возможно, органом чувств в "краевой бороздке". Глаза, которые легко увидеть как скопления черных точек, расположенных по бокам мозга, можно разделить на две парные группы: (1) глаза головного мозга (рис. 5, *e*) и (2) глаза-щупальца (*et*), которые указывают на положение пары щупалец в родственных формах (рис. 8, A, *t* и B). Каждый глазок состоит из капсулы, расположенной под прямым углом к поверхности тела в паренхиме, ниже дорсальных мышц, выпуклой стороной наружу. Это отдельная ячейка, в которой скопились пигментные гранулы. Однако свет может достигать только преломляющих стержней, которые лежат внутри нее, наклонно на своих внешних концах. Эти стержни соединены с клетками сетчатки и, таким образом, сообщаются через

зрительный нерв с мозгом. Глаза головного мозга на самом деле парные и направлены одни вверх, другие вбок, третьи вниз.

"Краевая борозда" представляет собой неглубокое углубление в эпидермисе (рис. 5, *gr*), выстланное ресничками и содержащее протоки очень многочисленных железистых клеток. Она проходит почти параллельно переднему краю тела, на небольшом расстоянии от него, но у нас нет наблюдений за ее функциями.

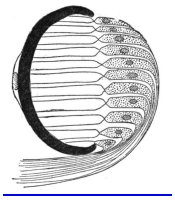


Рис. 6.— Схема глаза *лептоплану* из группы щупалец. × 600. (В честь Лэнга.)

Репродуктивные органы.—*Лептоплана* является гермафродитом, и, как у большинства гермафродитов, репродуктивные органы устроены сложно. Первыми созревают мужские органы, но это, по-видимому, не препятствует совпадению периодов зрелости мужских и женских продуктов, так что, когда откладываются яйца, мужские органы, по-видимому, все еще находятся в функциональном состоянии. Основные части показаны на рис. 5. Очень многочисленные *семенники* (*te*) расположены вентрально и соединены тонкими *выводными* (*ve*), которые образуют тонкую сеть, соединяющуюся в различных точках с двумя *семявыносящими сосудами* (*vd*). Эти трубки, особенно наполненные сперматозоидами, можно легко увидеть (рис. 2, *vd*), сходящиеся у основания полового члена и соединенные сзади петлей, которая проходит позади поры женских половых органов (рис. 5). *Пенис* (*pe*) грушевидный и мускулистый и разделен на две камеры: большую верхнюю для сперматозоидов и меньшую нижнюю для секрета специальной "предстательной" железы. Верхушка полового члена выворачивается, а не просто выпячивается, выворачиваясь наизнанку при эвагинации. *Завязи* (рис. 5, *ov*) многочисленные и несколько шаровидные. Они расположены дорсально, но при полном развитии проникают глубоко везде, где только могут найти для этого место, и они не только доставляют яйцеклетки, но и вырабатывают в яйцеклетках пищу-желток, поскольку специальных желточных желез нет. Тонкие *яйцеводы* (*od*) открываются в нескольких точках в "матку" (*ut*) (неправильное название, поскольку внутри нее не происходит никакого развития), которая окружает глотку и открывается единственным протоком во *влагалище* (*va*). Здесь яйцеклетки, вероятно, оплодотворяются, и *панцирная железа* (*sg*) одну за другой снабжает их секретом, который затвердевает и образует устойчивую оболочку. Затем они укладываются в виде пластинчатых масс, которые прикрепляются к камням или ракушкам. Развитие происходит прямолинейно, и молодая *лептоплана*, которая вылупляется примерно через три недели, имеет очертания сферического треугольника и обладает большинством органов взрослой особи. После нескольких недель плавучей жизни он, вероятно, достигает зрелости примерно через девять месяцев.

Классификация, привычки и строение поликладид.

Лэнг назвал поликладов так из-за многочисленных первичных ответвлений их кишечника. Это свободноживущие, чисто морские платигельминты, обладающие множественными яичниками, отчетливыми мужскими и женскими половыми органами (Digonopora), но без желточных желез. Яйца маленькие, и во многих случаях из них образуется особая личиночная форма, известная как "личинка Мюллера" (рис. 12). Поликлады, за одним исключением,[24] делятся на две подгруппы, акотилии и семядоли:-

Характер.	Акотилия.	Семядоль.
Присоска	Присоска отсутствует.[25]	Присоска всегда присутствует (рис. 8, D, *S*; 7, A, *SC*).
Рот	посередине или позади середины брюшной поверхности.	Посередине или перед серединой брюшной поверхности.
Глотка	Более или менее причудливо сложенная.	Редко складчатая. Обычно цилиндрической или трубчатой формы.
Щупальца	Обычно присутствует пара спинных щупалец.	Пара краевых щупалец (за исключением *анонимуса*).
Развитие	обычно прямое. Личинка, когда она присутствует, не типичная личинка Мюллера.	Присутствует личинка Мюллера. Однако метаморфоза крайне незначительна.

На рис. 8 показано, что, начиная с элемента (A, D) каждого отдела, у которого рот находится почти посередине брюшной поверхности, а мозг и органы чувств несколько удалены от переднего конца, мы обнаруживаем у акотилей серию, ведущую к удлиненной форме (Cestoplanidae), у которой рот, глотка и генитальные поры находятся далеко позади, ближе к заднему концу тела; в то время как у семядолей серия аналогично ведет к удлиненным Prosthiostomatidae, у которых Однако глотка и наружные отверстия находятся в передней части тела. Такой взгляд на морфологию поликладов принадлежит Лангу и основан на предположении, что более радиально построенные формы (рис. 8, A, Г) являются примитивными.

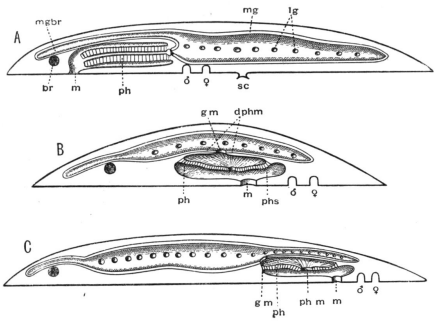


Рис. 7.—Схематические вертикальные продольные срезы: **A** - *Prosthiostomum* (тип семядоли); **B** - *Leptoplana*; **C** - *Cestoplana* (типы Acotylea). (В честь Лэнга.) Эти рисунки иллюстрируют изменения, которые следуют за перемещением рта из центрального положения (**B**) в любой конец тела. *br*, мозг; *dphm*, "диафрагма"; *gm*, истинный рот; *lg*, отверстия боковых ветвей кишечника; *m*, рот; *mg*, основная кишка или желудок; *mgbr*, срединная ветвь кишки; *ph*, глотка; *ph.m*, отверстие

в глоточная складка; *phs*, перифарингеальная оболочка; *sc*, присоска; ♂, мужской, и ♀, женский, отверстие для половых органов.

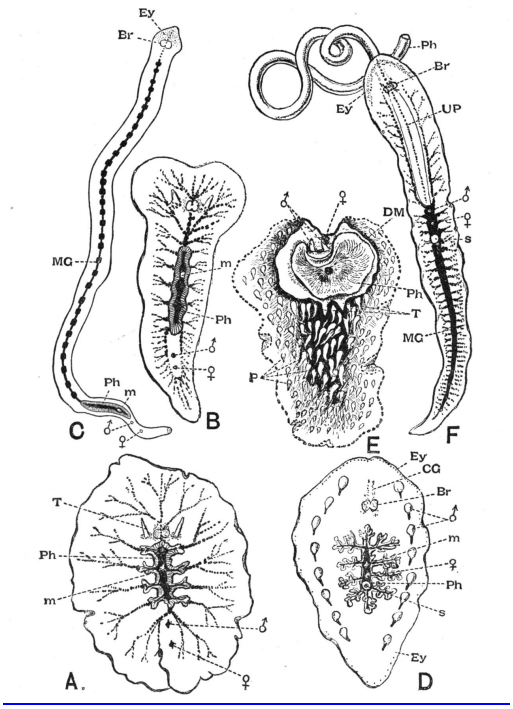


Рис. 8.—Основные формы Polycladida: **A-C**, Acotylea; **D-F**, Семядоли. **A**, *planocera graffii* Ланг, нац. размер; **B**, *Stylochoplana maculata* Stimps, × 7; **C**, *Cestoplana rubrocincta* Lang, × 4×3; **D**, *Anonymus virilis* Lang, × 3, вентральная поверхность; **E**, *Thysanozoon brocchii* Grube, nat. размер; голова запрокинута, а глотка (*ph*) выпячена. **F**, *Prosthiostomum siphunculus* Lang, × 3. *Br*, головной мозг; *CG*, группа глаз головного мозга; *DM*, истинный рот; *Ey*, краевые глаза; *m*, рот; *MG*, основная кишка или желудок; *P*, спинные сосочки; *Ph*, глотка; *s*, присоска (вентральная); *T*, щупальца; *BBEPX*, спинная срединная ветвь кишки. ♂, мужское, и ♀, женское, генитальное отверстие, за исключением **D**, где ♂ относится к множественным пенисам. (В честь Ланга и Шмидта.)

Классификация поликладид.

АКОТИЛИЯ.

Семья.	Род.	Представители Британии.
PLANOCERIDAE.	*Planocera* (рис. 8, A).	*Planocera folium* Grube. Бервик-он-Твид.
Со спинными щупальцами.	*Имоджин.*	*Stylochoplana maculata*

Рот субцентральный.	*Conoceros.*	Четвероногий. Среди бурых сорняков в ламинарной зоне.
	Stylochus.	
	Стилохоплана (рис. 8, Б).	
	Диплончус.	
	Плантоплана.	
LEPTOPLANIDAE.	*Дискоцелис.*	*Leptoplana tremellaris* O. F. Müll.
	Криптоцелис.	
Без спинного щупальца. Пенис направлен назад.	*Лептоплана.*	*L. fallax* Четвероногий. Плимут.
	Тригонопорус.	*L. droebachensis* O.E.. Плимутский залив.
	?*Полипостия* (см. стр. 27).	*L. atomata* О. Ф. Мюлл. Сомнительный вид.
ЦЕСТОПЛАНИДЫ.	*Cestoplana* (рис. 8, В).	
Щупалец нет. Тело удлиненное. Пенис направлен вперед.	В Средиземноморье и на французской стороне Ла-Манша.	
ЭНАНТИИДЫ.		
Присоски отсутствуют. Щупалец нет. Основная кишка очень короткая. Внешние отверстия, как у *Euryleptidae*.	*Энантия.*	
	Адриатическое море.	

СЕМЯДОЛИ.

АНОНИМИДЫ.	*Анонимус* (рис. 8, Г).	

Рот центральный. Щупалец нет. С двумя рядами перьев.	Неаполь (два экземпляра).	
Псевдосериды.	*Тизанозун* (рис. 8, E).	
Краевые щупальца сложены. Рот в передней половине.	*Псевдозерос.*	
	Юнгия.	
		Протезная кость Mont. На западном побережье.
		P. argus Четверостишие. Гернси.
	Prosthecerаeus.	
Euryleptidae.	*Cycloporus.*	*Cycloporus papillosus* Ланг. На асцидиях через 2-30 минут.
Щупальца обычно присутствуют и заострены или представлены двумя группами глаз. Рот близко к переднему концу. Глотка цилиндрическая.	*Эврилепта.*	*Eurylepta cornuta* O.F. Müll. На губках и ракушках - 2-10 мкм.
	Oligocladus.	*Oligocladus sanguinolentus* Четвероногий.
	Шиловидная кость.	*O. auritus* Хлоп. Сомнительно.
	Асерос.	*Stylostomum variabile* Язык.
Prosthiostomatidae.		
Щупальца отсутствуют. Тело удлиненное. Глотка длинная, цилиндрическая. Пенис с дополнительными мышечными пузырьками.	*Протез* (Рис. 8, F).	

Внешний вид и размеры поликладных турбеллярий.Поликлады почти уникальны среди животных, поскольку обладают широким и тонким, нежным телом, которое скользит, как живая пленка, по камням и сорнякам, прилипая к любым неровностям поверхности, по которой оно движется, но при этом настолько хрупкое, что прикосновение пальца разрывает его ткани и часто приводит к его быстрому растворению. Дорсальная поверхность у некоторых форм поднята в виде тонких отростков (*Planocera villosa*) или в виде полых сосочков (*Thysanozoon brocchii*), и в очень редких случаях может быть вооружена шипиками (*Acanthozoon armatum*,[26] *Enantia spinifera*); у других, опять же, обнаружены крапивные клетки (нематоцисты) (*Stylochoplana tarda*, *Anonymus вирилис*). Некоторые поликлады, особенно пелагические формы, почти прозрачны; у других цвет может быть интенсивно оранжевым или бархатисто-черным, и тогда это происходит из-за специфических отложений в клетках эпидермиса. Между этими двумя крайностями цвет зависит от смешения двух источников: пигмента самого тела и оттенка пищи. Таким образом, истощенная *лептоплана* почти или совсем белая, особь, питающаяся сосудистой тканью, красноватого цвета. Многие формы окрашены таким образом, что их обнаружение чрезвычайно затруднено, но это, вероятно, не просто связано, как предполагал Дэлиелл, с субстратом, обеспечивающим их пищей и, таким образом, вызывающим симпатию, а, вероятно, является результатом естественного отбора.

Самый крупный поликлад, самый громоздкий турбеллярий - это *Leptoplana gigas* (6 дюймов в длину и 4 в ширину), пойманный Шмардой в свободном плавании у берегов Цейлона. Самая крупная европейская форма - *Pseudoceros maximus*, 3½ дюйма в длину и крепкого телосложения. Британский вид, *Prostheceraeus vittatus*, достигает длины от 2 до 3 дюймов. Эти крупные формы, особенно Pseudoceridae (преимущественно семейство больших многощетинковых), ярко окрашены и обычно обладают хорошими плавательными способностями, поскольку, будучи широкими и плоскими, они, безусловно, не очень приспособлены к быстрому ползанию, и это хорошо видно по тому, как эти многощетинковые плавают, преследуя добычу ночью. Размер любого индивидуума определяется, помимо прочих факторов, периодом наступления зрелости, после которого, вероятно, увеличения не происходит. Поликлады, по-видимому, живут около двенадцати месяцев, а взрослые особи одного и того же вида варьируют от ½ дюйма до 2½ дюймов в длину (*Thysanozoon brocchii*), показывая, что рост при благоприятных условиях происходит очень быстро.

Повадки многощетинковых турбеллярий.—Многощетинковые - исключительно морские и по большей части прибрежные животные. Более того, нет никаких свидетельств их появления в тех внутренних морях, где определенные морские животные (включая один или два вида морских рабдокоэлид, в остальном характерных для моря, стр. 46) сохранились в изменившихся условиях. От отметки половины прилива до 50 морских саженей некоторые поликлады, вероятно, встречаются на всех побережьях, но относительно их относительного обилия в разных морях у нас очень мало точной информации. В южных морях Европы обитает больше особей и видов, чем в северных, и, вероятно, максимальное развитие группы происходит на побережьях и коралловых островах тропиков.[27] Ни один поликлад ниже 60 морских саженей не был взят; но их хрупкость и неприметность делают это негативное свидетельство малоценным. Однако известно шесть по-настоящему пелагических форм,[28] и они интересны из-за их широкого распространения (три встречаются в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах), а также из-за отчетливых модификаций, которым они подверглись в связи с их пелагическим существованием.

Какими бы ни были интерпретации этого факта, поликлады, как известно, трудно обнаружить, и этот факт, несомненно, объясняет скудные упоминания о них более старыми натуралистами, которые собирали их даже в тропических морях. Ланг, проработавший семь лет в Неаполе, пополнил средиземноморскую фауну таким количеством Поликладов, какое ранее было известно во всей Европе, несмотря на усердный труд его предшественников Делле Чиахе и Кватрефажа. И снова Халлез, собиравший урожай в Вимере во время отлива, получил около двадцати экземпляров *Leptoplana tremellaris* за час, в то время как некоторым другим коллекционерам, работавшим рядом с ним, удалось найти только два или три. Тем не менее, даже с учетом сложности поиска Поликладов, немногие из них, по-видимому, встречаются в изобилии.

Leptoplana tremellaris часто ассоциируется с колониями *Botryllus*, и при разделении вскоре погибает, тогда как свободноживущие особи явно выносливы (Hallez). Близкородственная, но, возможно, отдельная форма обитает на поверхности полизоны *Schizoporella*, на французской стороне Ла-Манша, и не может долго переносить разлуку со своей естественной средой обитания, к которой она адаптированно окрашена. Поразительный случай защитной мимикрии демонстрирует *Cycloporus papillosus*, обитающий на британском побережье. Этот вид, чрезвычайно изменчивый по окраске и наличию или отсутствию спинных сосочков, обычно имеет четверть дюйма в длину и плотную консистенцию. Прикрепленный своей присоской к поликлинидам и другим асцидиям, *Cycloporus* кажется неотъемлемой частью субстрата, интересная параллель с *Lamellaria perspicua*,[29] хотя у нас нет оснований называть Поликлад паразитическим. Действительно, хотя известно несколько случаев ассоциации между поликладами и крупными гастероподами, голотуриями и иглокожими,[30] известен только один случай, случай *Planocera inquilina*,[31] в жаберной камере гастропода *Sycotypus canaliculatus*, который, по-видимому, можно интерпретировать как паразитизм. Угольно-черный *Pseudoceros velutinus* и оранжевая *юнгия аурантиака* из Средиземноморья - крупные, бросающиеся в глаза формы, которые не пытаются скрыть, но их вкус, который неизвестен, может защитить их. Другие привычки, любопытным образом аналогичные приспособлениям, используемым голожаберными моллюсками (сравните *Thysanozoon brocchii* с *Aeolis papillosa*), подчеркивают вывод о том, что борьба за существование в прибрежной зоне приспособила почти каждый поликлад к своей конкретной среде обитания.

Что касается вертикального распределения этой группы на британских побережьях, *Leptoplana tremellaris* имеет обширный ареал и, по-видимому, переходит для размножения из более глубоких водоемов на мелководье.[32] В верхней части ламинарной зоны встречаются *Cycloporus papillosus* и, среди бурых сорняков, *Stylochoplana maculata*. На самой низкой отметке воды и ниже встречаются *Prostheceraeus vittatus*, *P. argus* и *Eurylepta cornuta*. *Stylostomum variabile* и *Oligocladus sanguinolentus*, хотя иногда встречаются между отметками прилива, особенно на нормандских островах, характерны, наряду с *Leptoplana droebachensis* и *L. fallax*, для донного материала глубиной от 10 до 20 морских саженей.

Передвижение.Передвижение обычно осуществляется поликладами ночью, когда они находятся в поисках пищи, и обычно используются два метода: ползание и плавание - ползание с помощью ресничек, которым, возможно, помогают, как в случае с некоторыми желудочноклювыми моллюсками, продольные мышцы брюшной поверхности; и плавание, благодаря волнообразным движениям расширенных краев тела. В первом случае реснички вырабатывают железистый секрет, который омывает тело и позволяет им одинаково

хорошо выполнять свою задачу на разных субстратах. Передняя область обычно приподнимается, исследуя окрестности с помощью щупалец, которые здесь обычно присутствуют. Остальная часть тела плотно прижата к земле.

Особенно хорошо плавают Pseudoceridae, некоторые виды *Prostheceraeus*, крупные Planoceridae, некоторые *Stylochoplana*, *Discocelis* и *Leptoplana*, причем таким же образом, как у *Leptoplana tremellaris* (стр. 9). Однако у *Cryptocelis*, *Leptoplana alcinoi* и *L. pallida* все тело совершает змеевидные движения, как у активной пиявки (например, у *нефелиса*); таким образом, поперечный разрез тела будет выглядеть одинаково в течение всего движения. Многие Поликлады, особенно *Анонимус* (Lang), при раздражении распространяются во всех направлениях, становясь чрезвычайно тонкими и прозрачными.

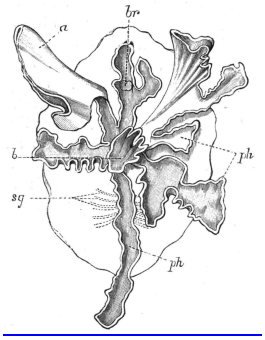


Рис. 9.—*Discocelis lichenoides* Mert. (по Мертенсу), ползающий по внутренней стороне стеклянного сосуда с помощью долей расширенной и чрезвычайно подвижной глотки (*ph*). Эти доли также служат для окружения *ракообразных* (*a*), и затем одна доля может быть удалена независимо от остальных обратно в тело (*b*). Мозг (*br*) и раковинная железа (*sg*) показаны прозрачно.

Discocelis lichenoides, *Planocera graffii* и *Anonymus virilis* имеют особые способы прогрессирования. Первый, по словам Мертенса, взбирается по стенкам сосуда с помощью расширенных долей глотки (рис. 9, *ph*), привычка, представляющая значительный интерес, поскольку мы знаем, что некоторые гребневики —*Лампетия*, например, — прогрессируют, когда не плавают на расширенных долях своего "желудка".[33] *Planocera* и *Анонимус* ползают, расширяя части переднего края и волоча за собой остальную часть тела. В результате мозг и спинные щупальца могут оказаться фактически за серединой тела, и, таким образом, никакой определенный передний конец или "голова" не выдвигается вперед. Наряду с этой любопытной привычкой можно заметить, что радиальная симметрия тела хорошо выражена; но даже без принятия предположения этого автора о одновременном развитии "головы" с передвижением в определенном направлении, факты, независимо от того, являются ли эти две формы примитивными или нет, в высшей степени интересны.

Еда.—Хотя мы, вероятно, правы, называя поликлады группой плотоядных, было установлено питание очень немногих форм. Те, которые обладают большой оборчатой глоткой (большинство Acotylea), вероятно, захватывают и переваривают крупную и, возможно, мощную добычу, как, по-видимому, у *Leptoplana tremellaris*. *Cryptocelis alba* был замечен Лэнгом с настолько раздутой глоткой из-за содержащегося в ней большого *дрепанофора* (немертина), что он напоминает желточный мешок, выступающий из-под поверхности эмбриона. Семядоли, такие как *Thysanozoon*, с глоткой в форме колокола или трубы, любят прикреплять ее к стенке аквариума, но получают ли они таким образом мельчайшие организмы, неясно. *Prosthiostomum* с большой силой выпячивает свою длинную глотку (рис. 8, F) и с ее помощью захватывает мелкие кольчатые веки (Lang). Неизвестно, что те поликлады, которые, как *Cycloporus* и другие, определенно связаны с другими организмами, питаются последними, хотя Уроком было замечено, что "*Planaria velellae*"[34] пожирает мясистые части своего хозяина. Слюнные железы, которые открываются на губах и внутренней поверхности глотки, мощно расщепляют плоть добычи. Пищеварение происходит в основном отделе кишечника, а циркуляция пищи осуществляется сфинктральной мускулатурой кишечных ветвей (conf. *Лептоплана*, стр. 13).

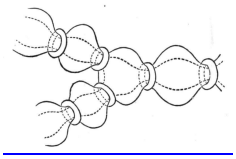


Рис. 10.-Схема мускулатуры, вызывающей перистальтические движения кишечных ветвей Поликладок. (В честь Лэнга.)

Отчетливое вентиляционное отверстие или задний проход всегда отсутствуют. После еды фекалии скапливаются в основном отделе кишечника и интенсивно выводятся через глотку в воду. Однако у некоторых видов кишечные ветви открываются наружу (Lang). *Yungia aurantiaca*, крупная и многочисленная неаполитанская форма, обладает такими отверстиями на большей части поверхности спины; *Папиллозус циклопорус* имеет краевые поры; *Oligocladus sanguinolentus*, по-видимому, обладает отверстием на заднем конце главной кишки; и *Thysanozoon brocchii* часто разрывается в этом месте из-за скопления пищи.

Дыхание.—Атмосферный кислород, растворенный в морской воде, за неимением специальной жидкости для кровообращения доставляется к тканям Поликладов двумя путями. Реснитчатый эпидермис обеспечивает постоянную смену окружающей воды, с помощью которой поверхностные органы могут получать необходимое питание; а перистальтические движения пищеварительной системы, которым помогают реснички клеток энтодермы, обеспечивают интенсивную циркуляцию морской воды, которая поступает вместе с пищей во внутренние органы. Сосочки *Thysanozoon brocchii*, содержащие выросты кишечных ветвей, возможно, представляют собой дополнительную дыхательную поверхность, хотя еще более крупные формы (другие Pseudoceridae) лишены таких выростов.

Выведение из организма.—Выделительная система только одного поликлада (*Thysanozoon brocchii*) точно известна. Лэнг, сжимая образцы светлого цвета, обнаружил три части системы, которые, как известно, встречаются у многих плоскогельминтов: (1) более крупные продольные каналы и (2) капиллярные сосуды, которые начинаются с (3) пламенных клеток в паренхиме тела. Однако способ распределения этих частей точно не установлен. Каналы представляют собой тонкие, извилистые, по-видимому, внутриклеточные трубки, проходящие близко к краю тела и создающие смещения, которые подвешивают каналы к спинной поверхности, где, возможно, могут образовываться отверстия. В расширенных участках этих сосудов обнаруживаются пучки ресничек, а иногда и пламенные клетки. Обычно, однако, пламенные клетки возникают в начале или по ходу капилляров, которые представляют собой прямые, редко разветвляющиеся трубки повышенной плотности и кажутся выростами пламенных клеток, точно так же, как проток является выростом железистой клетки. На самом деле нет никаких сомнений в том, что звездчатые пламенные клетки представляют собой модифицированные паренхиматозные клетки железы, содержащие просвет, заполненный жидкостью, в который входит множество ресничек, выступающих и синхронно вибрирующих. Клетки выделяют азотистые отходы жизнедеятельности, которые затем выводятся в капилляры, откуда реснички основных сосудов выводят их предположительно наружу, хотя внешние отверстия выделительной системы неизвестны. Следы этой системы были обнаружены у молодых *Leptoplana* (впервые обнаружена Шульце в 1854 году), а также у *Cestoplana*.

Ощущение.—Нервная оболочка с разбросанными ганглиозными клетками повсюду лежит в основе мускулатуры. Она чрезвычайно слабо выражена на спинной поверхности, но с боков и вентрально образует густую сеть с многоугольными ячейками. Утолщения этой оболочки дают начало боковым нервам, а также паре прочных продольных нервов, от которых, вероятно, иннервируются внутренние органы. Мозг, едва различимый у пелагических поликлад, у большинства форм не сильно отличается от мозга *Leptoplana* (стр. 13).

Органы чувств поликладей имеют форму щупалец, глаз, отоцист (у *Leptoplana otophora*) и жестких тактильных ресничек. Твердые спинные щупальца Planoceridae сильно контрастируют со сложенными или заостренными полыми отростками семядоли. Первые (рис. 8, A, *T*) являются мускулистыми и очень способными к сокращению и расположены вблизи мозга на некотором расстоянии от переднего конца. Последние представляют собой выросты на переднем крае тела и иногда (*Юнгии*) снабжены поверхностно обонятельными ямками, а внутри - глазами и слизистой оболочкой кишечника.

Глаза, которые встречаются у поликладок, можно разделить на (*a*) пару церебральных групп, покрывающих головной мозг; (*b*) те, которые встроены в щупальца (группа щупалец); и (*c*) краевые глаза, которые у *Анонимуса* расположены по всему краю. Мозговые глаза Pseudoceridae иногда принимают сложную форму, вероятно, в результате неполного деления (рис. 11). *Leptoplana otophora* была получена компанией Schmarda на южном побережье Цейлона. С каждой стороны мозга находится капсула, содержащая два отолита. Это единственный известный случай появления этих органов у поликладов.

Размножение.—Хотя поликлады способны в значительной степени устранять последствия травм, неизвестно, что они размножаются бесполым путем. Эти два процесса тесно связаны, но, хотя, вероятно, все турбеллярии могут восстанавливать определенные утраченные части, бесполое размножение происходит лишь спорадически.

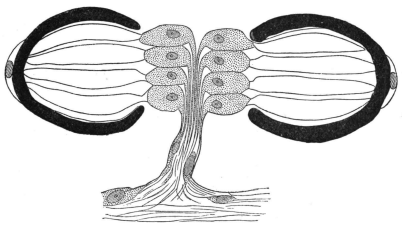


Рис. 11.— Двойной глаз из мозговой группы *pseudoceros maximus*. (В честь Лэнга.)

Все известные Поликлады являются гермафродитами. Мужские органы, разбросанные, подобно семенникам *Leptoplana*, по брюшной поверхности, развиваются раньше, чем яичники, хотя периоды созревания перекрываются; следовательно, возможность самооплодотворения, хотя и отдаленная, все же заслуживает рассмотрения. Половые отверстия, через которые у самца выделяются сперматозоиды, а у самки - яйцеклетки, обычно расположены так, как у *лептопланы* (рис. 2 и 5, ♂ и ♀). У *Trigonoporus*, рода, когда-то найденного в Неаполе, было обнаружено вторичное женское отверстие, ведущее в женский половой канал[35]; а у *Anonymus*, *Polypostia* и *Thysanozoon* (рис. 7, E, ♂) были обнаружены две

или более мужских пор и половых члена. У *анонимуса* есть несколько пенисов (рис. 7, D, ♂), расположенных радиально вокруг тела. *Полипостия*, замечательная форма, описанная Бергендалем,[36], принадлежащая к Acotylea, обладает примерно двадцатью такими структурами, расположенными вокруг отверстия женских половых органов. Лэнг, чье внимание привлекли эти необычные факты, сделал интересное открытие, что *Тизанозон* использует свои пенисы скорее как орудие нападения, чем как органы для совокупления, зарывая их в кожу другого Поликлада (*Юнгии*), случайно встретившегося на его пути, при этом сперматозоиды, конечно, остаются в ране. Лэнг также обнаружил, что *Prostheceraeus albocinctus* и *Cryptocelis alba* таким образом имплантировали сперматофор в кожу другой особи того же вида, и он предположил, что с этого момента сперматозоиды путешествовали по тканям, пока не встретились с яйцеклетками и не оплодотворили их. В настоящее время известно, что подобный процесс "подкожного оплодотворения" происходит спорадически у нескольких групп животных.[37] Тем не менее, у некоторых поликладов вполне вероятно, а у *Stylochus neapolitanus* несомненно, что происходит нормальное совокупление . Массы сперматозоидов переносятся в дивертикул маточной кишки женского полового канала, а затем с помощью тонкого механизма, о действии которого мы знаем только то, что один сперматозоид попадает в одну созревшую яйцеклетку, которая отличается от яйцеклеток большинства турбеллярий тем, что содержит в своей протоплазме желток, необходимый для питания эмбриона. Другими словами, особых желточных желез не существует. После оплодотворения яйцеклетка во всех Поликладах покрывается оболочкой, образованной панцирной железой, которая также выделяет вещество, объединяющее яйцеклетки вместе. Они откладываются на камнях и раковинах либо в виде пластинчатых масс, либо в виде спиралей (как у голожаберных моллюсков). *Cryptocelis alba* откладывает массы кольцеобразной формы, по две яйцеклетки в каждой оболочке, и зарывает их в песок.

Развитие.[38]— Первые стадии эмбриологии поликладок кажутся очень однородными. Они приводят ко образованию личинки Мюллера во всех семядолях и у некоторых плоскокрылых (Planoceridae) (рис. 12) примерно через пару недель после откладки яиц. Эта личинка (1-1,8 мм длиной), видоизмененная у Planoceridae, отличается наличием реснитчатой полосы, проходящей несколько поперечно по всему телу и обычно образующей спинной, вентральный и три пары боковых отростков. При плавании тело располагается так, как показано на рис. 12, и быстро поворачивается вокруг своей продольной оси с помощью сильных двигательных ресничек, расположенных поперечными рядами на отростках. Реснички каждого ряда вибрируют синхронно и напоминают действие плавательных пластинок гребневика. Примечательно, что в то время как *Stylochus pilidium* проходит модифицированную или, по мнению некоторых авторов, примитивную личиночную стадию, его ближайший союзник, *S. neapolitanus*, развивается непосредственно. Большинство акотилий действительно развиваются напрямую, и их свободно плавающие детеныши отличаются от личинок Мюллера только отсутствием реснитчатой полосы и способом плавания.

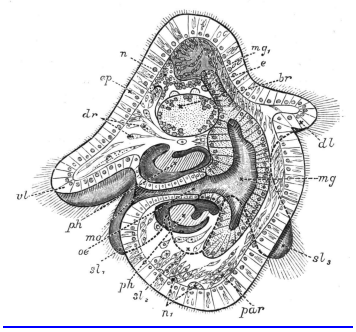


Рис. 12.— Разрез по Мюллеру личинки *Thysanozoon brocchii* (модифицирован по Lang). Правая половина видна изнутри. × 150. Полудиаграмма. *br*, головной мозг; *dl*, дорсальная реснитчатая доля; *dr*, клетки слюнных желез глотки; *e*, глаз; *ep*, реснитчатый эпидермис, содержащий рабдитов; *mg*, желудок или основная кишка; mg_1, непарная ветвь кишки над головным мозгом; *mo*, "рот" личинки; *n*, n_1, участок нервов; *oe*, эктодермальная ямка, образующая пищевод личинки; *par*, паренхима, заполняющая пространство между пищеварительным трактом и стенкой тела; *ph*, глотка, лежащая в полости перифарингеальной оболочки, ядра которой видны; sl_1, sl_2, sl_3, боковые реснитчатые доли с правой стороны; *vl*, вентральная реснитчатая доля.

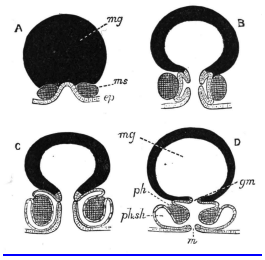


Рис. 13.— Схематические поперечные сечения личиночного поликлада на разных стадиях, иллюстрирующие развитие глотки. (По-английски.) **A**, Личинка восьмого дня, все еще внутри раковины. Основная кишка (*mg*) все еще твердая, эпидермис слегка инвагинирован, и присутствует пара мышечных мезодермических утолщений (*ms*). **B**, молодая пелагическая личинка. эпидермальная инвагинация углубилась и развилась латерально. **C**, боковые мешочки сформировали стенку перифарингеального влагалища, окружая мезодермическую, мышечную, утолщенную или глоточную складку (*ph*). (Сравните рис. 12.) Ближе к концу личиночной жизни, когда реснитчатые отростки (*sl*, рис. 12) прерываются, достигается стадия **D**. Путем открытия наружу глоточной оболочки (*ph.sh*) образуются два отверстия *gm*, или истинный рот, и *m*, или внешний рот, которые вместе соответствуют пищеводному отверстию молодой личинки. (Сравните поперечное сечение на рис. 5.)

Поликлады обладают несомненной мезодермой, которая дает начало мышцам, глоточной складке и паренхиме. Эктодерма образует эпидермис, в клетках которого возникают рабдиты (рис. 12), по-видимому, в виде множества конденсированных выделений. Из эктодермы возникает мозг в виде двух пар выростов, которые срастаются вместе, и из них вырастает периферическая нервная система. Три пигментированные клетки эктодермы дают начало глазам путем деления: непарная клетка (рис. 12, *e*) - мозговой группе глаз, а две другие - краевой и щупальцевой группам. Копулятивные органы, по-видимому, возникают в значительной степени как выросты из эктодермы, из которой также формируются дополнительные железы (предстательная железа, панцирные железы). Энтодерма образует слизистую оболочку главного кишечника и его ответвлений. Глотка развита так, как показано на рис. 13, из которого видно, что "рот" молодой личинки (C) не совсем соответствует "рту" взрослой особи (D). Слюнные железы возникают из клеток эктодермы,

которые глубоко погружаются в паренхиму. Репродуктивные органы (яичники и семенники), возможно, возникают в результате пролиферации клеток кишечника (Ланг, В. Графф). Превращение личинки во взрослую особь происходит постепенно, ресничная перевязь рассасывается и принимается ползучий образ жизни.

Турбеллярия. II. Трикладида.

Триклады удобнее всего разделить на три группы[39]: (i.) *Палудикола*, планарии прудов и ручьев; (ii.) *марикола*, морские триклады; и (iii.) *Терриколы* или наземные планарии. От поликладов они отличаются способом своего появления; удлиненной формой тела и почти постоянным средне-вентральным положением рта; наличием единственной наружной генитальной поры (моногопоры); и производством нескольких крупных яиц с твердой скорлупой, снабженных пищей-желтком.

Распространение палудиколы.—Планарии наших прудов и ручьев - самые знакомые и доступные турбеллярии. Их удлиненные, сплюснутые тела и скользящие движения делают их заметными объектами на нижней поверхности камней и на листьях водных растений, где они ведут стайный образ жизни. Переменный *Polycelis nigra* (рис. 14, H) очень распространен в стоячей воде и медленно текущих ручьях, тогда как его союзник, *P. cornuta* (рис. 14, G), отличающийся парой щупалец, является более локальным. *Планария* (*Dendrocoelum*) *lactea* (A), *P. polychroa* (I), *P. torva* и *P. punctata* нередко встречаются вместе, но последняя одновременно самая крупная и редкая.

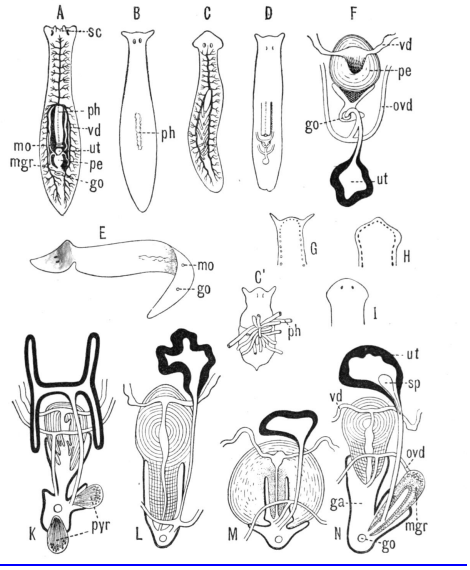


Рис. 14.- Формы трикладов с отличительными чертами некоторых британских форм. **A**, *Planaria lactea* O. F. M., × 2; **B**, *Planaria alpina* Dana, × 4 (после питомника); **C**, *Phagocata gracilis* Leidy (после Вудворта), × 6; **C'**, то же самое с выдавливаемыми глотками (*ph*); **D**, *Gunda ulvae* Oer., × 4; **E**, *Planaria gonocephala* выкопана. (по Шмидту), × 4; **F**, гениталии *Gunda ulvae* (по Вендту); **G**, головка *Polycelis cornuta* Schm.; **H**, головка *Polycelis nigra* Ehr.; **I**, головка *Planaria polychroa* Schm. От **K** до **N** показаны отличительные признаки половых протоков у **K**, *Polycelis nigra*; **L**, *Planaria polychroa*; **M**, *Planaria alpina*; **N**,

Planaria torva Schultze (по Иидзиме и в. Кеннелю). *ga* - предсердие половых органов; *go* - общее отверстие половых органов; *mgr* - "мышечно-железистый орган"; *mo* - "рот"; *ovd* - яйцевод; *pe* - пенис; *ph* - глотка; *pyr* - грушевидные органы неизвестного значения; *sc* - присоска; *sp*- сперматофор, находящийся в (*ut*) матке; *vd* - семенной пузырь. (Все, кроме **C** и **E**, встречаются в Англии.)

Альпийская планария (рис. 14, Б) характерна для холодных горных ручьев, но встречается вплоть до уровня моря в Англии, на острове Мэн и в Ирландии и, судя по ее обилию в родниковой воде, вероятно, широко распространена под землей. В Швейцарских Альпах он был обнаружен на высоте более 6000 футов, на более низких уровнях реки Рона, а также в Женевском озере. Такое широкое распространение, возможно, частично объясняется его способностью к бесполому размножению летом, а также выработкой позже в этом году яиц с твердой скорлупой, которые откладываются свободно, не прикрепляясь к камням или растениям.[40] Но у нас нет действительно прямых свидетельств о способах расселения этого или любого из вышеперечисленных видов, хотя все они широко распространены в Европе. Существующие сведения о внеевропейских формах очень фрагментарны. Единственным несомненным диагностическим признаком триклада является строение его половых протоков, и это точно известно лишь в нескольких случаях. Несколько видов, таких как *Dicotylus pulvinar* (рис. 16, Б), в настоящее время известных только из озера Байкал,[41] и другие (*Planaria mrazekii*, *P. albissima*) из Богемии,[42] несомненно, будут найдены в других местах, если их тщательно поискать. *Phagocata gracilis* - замечательная североамериканская форма, обладающая несколькими глотками (рис. 14, C и C'), напоминающими независимое движение глоточных долей *Discocelis lichenoides* (рис. 9).[43]

Распространение мариколы.— Как бы мало мы точно ни знали о распространении пресноводных планарий, наши знания о распространении морских форм еще более ограничены. *Gunda* (*Procerodes*) *ulvae* (рис. 14, D) - самая распространенная европейская форма, в изобилии встречающаяся в верхней части прибрежной зоны на берегах Балтийского моря. *G. segmentata* из Мессины была тщательно описана Лангом,[44] но это почти единственный вид мариколы, который можно точно определить. Они отличаются от Paludicola положением "матки" позади генитальной поры и отсутствием "мышечно-железистого органа" (рис. 14, F). Особый интерес представляют Bdellouridae, семейство, включающее три вида, все паразитирующие на *Limulus* с восточного побережья Америки. У этих замечательных трехлопастных обычно есть присоска на заднем конце тела, с помощью которой они прочно прикрепляются к головогрудным придаткам и к жаберным пластинкам, на которых в значительном количестве можно обнаружить яйца. Один из видов, *Syncoelidium pellucidum*, обладает парой проблемных органов в задней части тела, открывающихся наружу вентро-латерально парой хитиновых ротовых частей, но не имеющих связи с половыми протоками.[45]

Возникновение и распространение наземных планарий.— Терракотовые триклады, или наземные планарии, являются наиболее интересным подразделением группы. Некоторые формы, такие как *Bipalium kewense*, достигают больших размеров, обычно достигая 6-9 дюймов в длину, а полностью вытянутые экземпляры достигают 18 дюймов. Их тела часто имеют яркие полосы. *Geoplana coerulea* Мос. имеет синюю брюшную поверхность и оливково-зеленую или темно-берлинскую лазурь сверху. *G. splendens* Dendy, отмечен сзади тремя изумрудно-зелеными полосами, чередующимися с четырьмя темно-коричневыми

продольными полосами. Способ окраски, хотя и несколько изменчивый, является важным специфическим признаком. Его значение, однако, не совсем понятно. Цвета могут быть предупреждающим сигналом, поскольку, по крайней мере, некоторые *геопланы* неприятны на вкус человеку и некоторым птицам[46]; но поскольку наземные планарии в основном ведут ночной образ жизни, днем живут под бревнами, банановыми листьями и в других влажных и темных условиях, этого объяснения явно недостаточно. Мистер Денди заметил две *геопланы*, которые, по-видимому, имеют защитную окраску. *G. triangulata* var. *australis* в изобилии встречается в буковом лесу на Южном острове Новой Зеландии, а его коричневая спинка и желтая или оранжевая брюшная поверхность совпадают с листьями вокруг его обиталищ. *G. gelatinosa* снова выглядит как простое слизистое пятно на гнилой коре, где он водится. В засушливых районах в засушливый сезон наземные планарии зарываются в почву и образуют цисту, в которой они лежат, свернувшись кольцами, на манер дождевых червей.[47] Клейкая оболочка их нежных тел образует влажную среду, в которой реснички, покрывающие тело (и особенно брюшную поверхность), могут постоянно и равномерно вибрировать, и с помощью которой они прочно прилипают к своей добыче. У некоторых тропических планарий, помимо того, что слизь обладает неприятными свойствами, она настолько обильна по количеству и затвердевает с такой скоростью, что эти Трикладины могут переползать через нее мостиками и даже могут переноситься ветром с одного стебля или ветви растения на другое, свисая на концах своих нитей.[48]

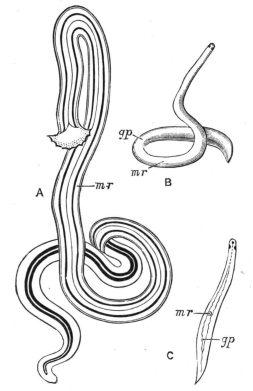


Рис. 15.- Некоторые наземные планарии, обитающие в Европе. **A**, *Bipalium kewense* Mos. × ⅓ (по Бергендалю); **B**, *Rhynchodemus terrestris* O. F. M., × 2; **C**, *Geodesmus bilineatus* Metsch., × 2½ (по Мечникову). *мрт*, область рта; *терапевт*, область генитальной поры.

В Европе есть только две или три местные наземные планарии, из которых *Rhynchodemus terrestris* O. F. M. (рис. 15, Б) является наиболее широко распространенным видом и встречается по большей части во влажных условиях, где бы его ни искали. Он имеет длину около ¾ дюйма, сверху темно-серый, снизу беловатый и имеет пару глаз у передней оконечности (рис. 15, Б). *Bipalium kewense* (рис. 15, А), который был найден в лесах Уполу, Самоа, мистером Дж. Дж. Листером, был случайно завезен из (неизвестных) районов, где он произрастает, вместе с растениями и почвой в различные части света — Англию, Германию, Капскую провинцию, а также в Сидней, где он, по-видимому, прижился. У этих бипалий, живущих в теплицах, гениталии, по-видимому, никогда не достигают зрелости, и, по-видимому, множественное деление и последующее восстановление недостающих частей является единственным способом размножения. *Geodesmus bilineatus* (рис. 15, В), который встречается в Гиссене, Вюрцбурге и Дрездене, по всей вероятности, был завезен

папоротниками из Вест-или Ост-Индии. *Микроплана humicola*, описанная Вейдовским с навозных куч в Богемии, сомнительно является местной.

Резко контрастирует с бедностью умеренных зон наземными планариями изобилие и большое разнообразие этой группы в Южной Азии, Южной Америке и особенно в Австралазии, где богатая фауна наземных планарий была тщательно исследована Спенсером, Денди, Флетчером и другими, в определенных частях Виктории, Нового Южного Уэльса и Новой Зеландии.[49] На австралийском континенте было обнаружено около сорока видов планарий, тридцать пять из которых принадлежат к преобладающему роду *Geoplana*, отличающемуся наличием многочисленных глазков вдоль границы простой передней конечности. Из оставшихся пяти четыре принадлежат к роду *Rhynchodemus*, и, наконец, интродуцированный *Bipalium kewense*. Распространение любого вида, однако, настолько ограничено, что только три формы являются общими для двух бывших колоний; и хотя некоторые из двадцати известных новозеландских планарий (главным образом виды *Geoplana*) идентичны австралийским видам, все же только одна или, возможно, две разновидности этих видов также являются австралийскими. В дополнение к их распространенности в Австралазии, *Geoplanidae* также встречаются в Южной Америке, Южной Африке, Японии и Ост-Индии. *Bipaliidae* характерны для восточного региона, встречаются в Китае, на Борнео, в Бенгалии и на Цейлоне. *Rhynchodemidae* - космополитическое семейство, встречающееся в Европе, Северной и Южной Америке, на мысе Доброй Надежды, Цейлоне, Ост-Индии, Австралии (особенно на острове Лорд-Хоу) и Самоа.[50]

Привычки и строение трикладов.—Обыкновенная *планария* (*Dendrocoelum*) *lactea*, которая обычно развивается за счет цилиарного действия, которому, как говорят, способствуют мышечные сокращения брюшной поверхности, выполняет, если ее потревожить, серию быстрых "петлевых" движений, прикрепляя присоску (рис. 14, A, *sc*), расположенную на нижней стороне головы, к субстрату и подтягивая к нему задний конец. Присоска, открытая Лейдигом, еще лучше развита у *P. punctata* (рис. 16, A), *P. mrazekii* и *P. cavatica*, и является эффективным органом прикрепления, который, вероятно, развился из аналогичного, но более простого строения, обнаруженного у значительного числа как пресноводных, так и морских триклад (*P. alpina*, рис. 16, E). Вероятно, присоска наземной планарии *Cotyloplana* (D) имеет ту же структуру, но две присоски *Dicotylus* (B) в настоящее время уникальны. *Планария двудомная*, найденная Клапаредом на побережье Нормандии,[51] покрыта мельчайшими клейкими сосочками, похожими на те, что есть у некоторых Rhabdocoelida (например, *Monotus*, рис. 19, D), что позволяет ей плотно прилегать к *опоясывающему лишаю*и, таким образом, сопротивляться разрыхляющему действию волн.

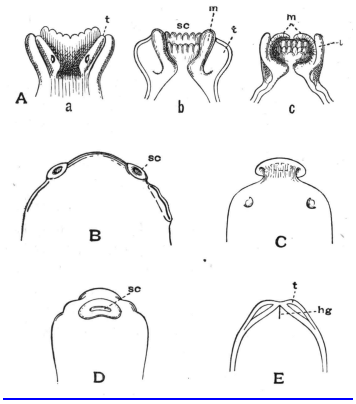


Рис. 16.—Присоски из трехслойных пластин. **A**, *Planaria punctata* Pall.; *a*, дорсальная поверхность головки; *b*, вентральная поверхность (свободно движущаяся), показывающая присоску; *c*, сокращенная присоска (после Халлеза): **B**, вентральная поверхность головки *Dicotylus pulvinar* Gr., из озера Байкал (после Грубе): **C**, дорсальная поверхность *Procotylea fluviatilis* Gir. (по Жирару): **D**, присоска *Cotyloplana whiteleggei* Sp. (по Спенсеру): **E**, вид головы *Planaria alpina* Dana с брюшка (сохранившийся экземпляр); *hg*, желобок для прикрепления; *m*, утолщенная мускулатура, образующая край присоски; *sc*, присоска; *t*, щупальца.

Движения наземных планарий несколько своеобразны. Вентральная поверхность *бипалия* имеет срединную бороздку, в которую открываются протоки многочисленных слизистых желез. Она окаймлена двумя гребнями, покрытыми длинными и мощными ресничками, которые выполняют главную роль в продвижении животного, чему, по словам Ленерта,[52] помогают мышечные волны, которые проходят от головы назад, *m.e.* противоположные по направлению тем, по которым скользит улитка. Это наблюдение, однако, нуждается в подтверждении. Все тело совершает извилистые движения, во время которых серповидная голова, слегка приподнятая над землей (рис. 15, A), постоянно изменяется и возвращает свою нормальную форму, подобно тому, как *Planaria lactea* использует доли своей головы. Дальнейшее исследование показывает, что край головки *бипалия* снабжен не только глазами, но и, кроме того, реснитчатыми (вероятно) обонятельными ямками. Такие углубления, иннервируемые непосредственно из мозговых ганглиев, были обнаружены у шестнадцати видов *Geoplana*, и у одного или двух видов *Rhynchodemus*.[53] Некоторые наземные планарии (вид *Rhynchodemus* с Цейлона и *Dolichoplana* с Филиппин) с огромной скоростью выползают из коробки или руки (Мозли).

Кожа трикладов полна мельчайших палочек или рабдитов, которые выпускаются в большом количестве, когда животное раздражено, и, несомненно, служат агрессивным целям. У терриколы их два вида: (1) иглообразные стержни; и (2) у *Bipalium kewense* жгутиковые структуры, изогнутые в виде буквы V и с тонкой нитью, прикрепленной к одному концу (Шипли). У *Geoplana coerulea* эти изогнутые стержни придают брюшной поверхности синий цвет. Рабдиты возникают во всех трикладах в клетках ниже базальной мембраны, которую, как говорят, они пересекают, чтобы достичь эпидермиса, отличаясь, таким образом, по происхождению, а также по структуре, от палочек поликладов.

Пища.—Триклады в основном, если не полностью, плотоядные животные, питающиеся кольчатыми червями, ракообразными, насекомыми, личинками насекомых и моллюсками. Рот обычно находится в середине брюшка или позади середины тела, но у аномального *Leimacopsis terricola* Schm. из Анд[54] и у *Dolichoplana* он находится ближе к переднему концу.

Глотка (рис. 17, 18, *ph*) имеет цилиндрическую или колоколообразную форму, чрезвычайно расширяемую и обильно снабженную железами и нервной тканью. Он открывается в три основные кишечные ветви, одна из которых проходит в срединной плоскости вперед, остальные - назад вправо и влево, охватывая пространство, в котором лежат половые протоки (рис. 14, A, 17). Пресноводные планарии охотятся на олигохет, гидрофильных (водных жуков) и более распространенных прудовых улиток. *Bipalium kewense* преследует дождевых червей, захватывает верхнюю поверхность переднего конца клейким секретом с его брюшной поверхности, а затем переходит к обволакиванию части или всего червя в пределах его глотки, которая натянута как тонкая кожа на теле его сопротивляющейся жертвы (Ленерт). Ткани последнего переходят в кишечник планарии и сильно растягивают его. После такой трапезы, которая длится от одного до пяти часов, *бипалиум* может оставаться в течение трех месяцев без поиска пищи. *Геобия подземная*, белая безглазая форма из Бразилии, преследует дождевых червей (*Lumbricus corethrurus*) в их норах, и Фриц Мюллер видел, как она высасывала кровь из молодого червяка.[55] *Geoplana typhlops*, тасманийский вид, также слеп и охотится на червей, как и *G. triangulata* (Dendy). На Тринидаде фон Кеннел[56] заметил, что наземные улитки (Subulinae) были пищей определенных наземных планарий, название которых, однако, он не называет. Глотка использовалась для высасывания мягких частей улитки даже из верхних завитков раковины.

Размножение.У *Planaria lactea* многочисленные семенники (рис. 17, *me*) расположены как над, так и под пищеварительным каналом на протяжении большей части его русла. Мембрана каждой гонады продолжается в крошечный семявыводящий проток, который соединяется с мембранами соседних яичек. Таким образом, с каждой стороны возникают два семявыносящих сосуда (*в.d*), один из задних, другой из передних яичек тела, и открываются в семенные пузырьки (*v.s*), которые можно увидеть у живого животного в виде извилистых беловатых трубочек по бокам глотки (рис. 14, A). Они открываются в пенис (рис. 14, A; 17, *pe*), большой грушевидный орган, вершина которого при втягивании направлена вперед, выступая в полость полового члена. Когда эта апикальная часть выворачивается наизнанку, она достигает значительной длины и способна проходить в длинный тонкий проток матки (*ut*) другой особи. Оболочка полового члена (*ps*) является частью генитального предсердия (*gs*), которое развивается в виде ямки на коже и охватывает конец половых протоков, устье ямки образует общую генитальную пору (*go*), через которую выделяются как мужские, так и женские половые продукты.

Имеются два яичника (*ov*), расположенные далеко вперед, между третьей и четвертой парами сальных желез кишечника. Яйцеводы (*ovd*) лежат прямо над боковыми нервами и имеют слегка извилистый ход, при каждом изгибе наружу в них впадает проток (*yo*) желточной железы (*yg*), так что яйцеклетка и желток уже связаны, когда яйцеводы открываются короткой непарной трубкой в предсердие половых органов. Желточные железы развиваются быстро,[57] и когда они полностью сформированы, представляют собой массивные железы, занимающие пространство между ветвями кишечника и семенниками, которые затем опадают. Так называемая *матка* (*ut*), по-видимому, сначала представляющая собой дивертикул генитального предсердия, расширяется за глоткой в сосуд, выстланный длинными железистыми столбчатыми клетками, которые, однако, не все относятся к одному виду. Маточный проток открывается в предсердие чуть выше отверстия проблемного выворачиваемого "мышечно-железистого органа" (*mgr*).

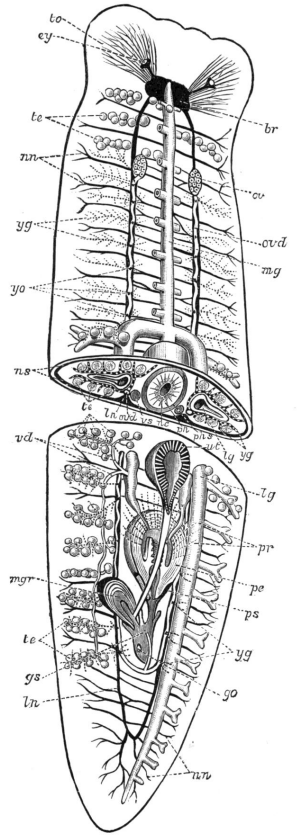


Рис. 17.—Схематический вид строения *планарии* (*Dendrocoelum*) *lactea*. × 7. Тело разрезано поперек и часть удалена. В задней половине желудочно-кишечный тракт левой стороны удален, а матка, пенис и мышечный орган разрезаны горизонтально. Нервная система представлена черным цветом, а желточные железы - пунктирными линиями. *br*, головной мозг; *ey*, глаз с хрусталиком и зрительным нервом; *go*, наружное отверстие половых органов как у мужчин, так и у женщин; *gs*, предсердие половых органов; *lg*, парная боковая ветвь кишечника; *ln*, продольный нерв; *mg*, непарная передняя кишка, ветви которой обрезаются близко к основному стволу; *mgr*, выворачиваемый "мышечно-железистый орган"; *nc*, нервные клетки в глотке; *nn*, веточки боковых нервов; *ns*, оболочка нерва; *ov*, яичник; *ovd*, яйцевод; *pe*, выворачиваемый пенис, гофрированная внутренняя белая часть которого является вершиной; *ph*, глотка; *phs*, глоточная оболочка; *pr*, "предстательная железа" или гранулярная железа (представлена пунктирными линиями, открывающимися внутрь пениса); *ps*, оболочка полового члена; *te*, яички; *to*, тактильная доля головки; *ut*, "матка", открывающаяся в предсердие половых органов чуть выше *mgr*; *vd* - семявыносящий сосуд; *vs* - семенной пузырь; *yg* - желточные железы; *yo*- отверстия желточных протоков в яйцеводы.

Оплодотворение, по-видимому, происходит в матке, где находятся яйцеклетки, желток и сперматозоиды, или (у *P. torva*) сперматофоры (рис. 14, N, *sp*). Формирование кокона у *Planaria lactea*, вероятно, начинается в "матке", но, несомненно, завершается в предсердии половых органов. Однако у *P. polychroa* кокон на стебельках полностью формируется в "матке". Таким образом, мы находим два типа коконов у разных видов рода *Planaria*, связанных с двумя типами репродуктивных органов (Hallez):—

I. Планарии, при которых два яйцевода открываются отдельно в заднюю часть протока матки. Мышечно-железистый орган отсутствует. Коконы сферические, на ножках. Примеры —*Planaria polychroa* (рис. 14, Л), *P. albissima*, *P. gonocephala*.

II. Планарии, у которых два яйцевода открываются посредством непарного протока в предсердие половых органов. Мышечно-железистый орган присутствует (*Planaria torva* (рис. 14, N), *P. mrazekii*, *P. lactea*, *P. cavatica*) или отсутствует (*P. alpina*, рис. 14, M). Коконы сидячие.

Гениталии мариколы (рис. 14, F) и терриколы не очень сильно отличаются от гениталий *планарии*. Матка (сильно уменьшенная у наземных планарий) находится позади генитальной поры, и несколько яйцеклеток вместе с большим количеством млечного желтка заключены в капсулу, которая образуется в генитальном предсердии.

Бесполое размножение.[58]— Давно известно, что пресноводные планарии обладают не только огромной способностью восстанавливать повреждения, но и используют эту способность для размножения путем поперечного деления. *Planaria alpina* и *Polycelis cornuta* летом отделяют заднюю часть тела, и это в конечном итоге становится целой особью. *P. albissima* и особенно *P. subtentaculata* настолько далеко заходят, что еще до завершения деления у новой особи почти полностью формируется голова. Новые органы в значительной степени регенерируются как у родителей, так и у детенышей, по-видимому, за счет деления и специализации рассеянных эмбриональных клеток в паренхиме. Бесполое размножение наземных планарий полностью не доказано, хотя известно, что они полностью восстанавливают повреждения организма и что *Bipalium kewense* часто встречается в теплицах, разделенный на фрагменты, которые регенерируют все органы родительницы, но, как и у последних, не созревают их половые органы.

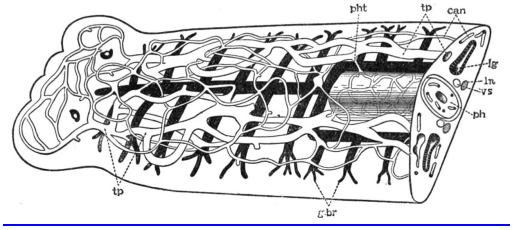


Рис. 18.— Полудиаграмматический вид выделительной системы *Planaria lactea*. (Частично после Чикоффа.) *консервная банка*, Капиллярная сеть как на спинной, так и на брюшной поверхностях; *g.br*, ветви кишечника; *lg*, боковые ветви пищеварительной системы; *ln*, продольный нерв; *ph*, глотка с межмышечной капиллярной выделительной сетью, начинающейся от точки, обозначенной как *pht*; *tp*, основные сосуды выделительной системы, наружное отверстие которых точно неизвестно; *vs*, семенной пузырь.

Выведение из организма.Выделительные органы трехлопастных состоят из пламенных клеток, канальцев и пары продольных каналов, наружные отверстия которых удовлетворительно не установлены. Ячейки пламени трудно обнаружить у *Planaria lactea*, и последний наблюдатель, Чикофф,[59] не смог их увидеть, хотя ему мы обязаны рисунками этой системы у *P. lactea* (рис. 18) и *P. alpina* (*P. montana*). В последнем случае пламенные ячейки различимы и могут открываться непосредственно в два главных канала или опосредованно через неразветвленные канальцы. Глотка обладает особым запасом

выделительных канальцев, сообщающихся с магистральными каналами. Аналогичная система была описана и изображена в *Gunda segmentata* Лангом.[60]

Классификация трикладид.

ПАЛУДИКОЛА.

Семейство.	Род и британские виды.
PLANARIIDAE	*Planaria lactea* O. F. M., *P. punctata* Pall., *P. polychroa* Schm., *P. torva* M. Sch., *P. alpina* Dana.
	Polycelis nigra Ehr., *P. cornuta* Schm.
	Аноцелис.
	Олигоцелис, *Прокотила.* (Сомнительные роды.)
	Сороцелис.
	Двудольный.

МАРИКОЛА.

PROCERODIDAE (= Gundidae).	*Procerodes* (= *Gunda*) *ульвы* Эрстеда, *P. littoralis* ван Бенедена.
	Церцира.
	Маточник.
БДЕЛЛУРИДЫ	*Bdelloura.*
	Синкоэлидий.

TERRICOLA.

BIPALIIDAE	*Bipalium kewense* Мозли (интродуцирован).

Геопланиды	*Geoplana.*
	Геодезмы.
Rhynchodemidae	*Rhynchodemus terrestris* O. F. M.
Принадлежит к неопределенному семейству	*Dolichoplana.*
	Поликладус.
	Микроплана.
	Леймакопсис.

Турбеллярия. III. Рабдокоэлида.

Рабдокоэлиды включают в себя очень разнородное скопление обычно мельчайших турбеллярий, которые в совокупности отличаются от поликладов и трикладов формой пищеварительного тракта. Это простой или слегка лопастной мешочек, за исключением Bothrioplanidae, которые в этом и многих других аспектах очень напоминают трехлопастные. Название этой группы отсылает именно к прямому, палочковидному строению пищеварительного канала. Размер и форма тела, а также строение глотки и гениталий варьируются в широких пределах.

Рабдокоэлиды подразделяются на три трибы:—

(1) *Acoela*, при котором присутствуют субцентральные рот и глотка, но они ведут в паренхиму тела, а не в кишечник с надлежащими стенками. Выделительная система до сих пор не была замечена. Желточные железы отсутствуют. В основе мозга лежит отолит. *Акоэлы* - морские пехотинцы.

(2) *Рабдокоэлы*, которые обладают полным пищеварительным трактом, отделенным от стенки тела (за исключением нескольких суспензорных тяжей) пространством или полостью тела, заполненной жидкостью. Это пространство иногда (*viridis Вортекса*) выстлано эндотелием из уплощенных паренхиматозных клеток. Имеются два компактных семенника, которые заключены (как и яичники и желточные железы) в отдельную мембрану. Отолит присутствует у некоторых родов и видов. Наземные, пресноводные, морские.

(3) *Аллоэоцеле*, при котором полость тела значительно уменьшена. За исключением Bothrioplanidae, гонады не имеют отчетливой оболочки. Семенников много; присутствуют желточные железы. За некоторыми исключениями, морские.

Возникновение и повадки рабдокоэлиды.— *Acoela* обычно представляют собой мелкие активные турбеллярии, которые в изобилии встречаются среди сорняков в нижней половине Литорали и во всей зоне Ламинарии, но наиболее многочисленны в бассейнах, обнажающихся во время весенних приливов на наших побережьях, особенно на берегах Девоншира. Однако виды *Haplodiscus* и *Convoluta henseni* являются модифицированными пелагическими формами, обитающими в Атлантическом океане.[61] *Convoluta paradoxa* (рис. 19, Б) - самый распространенный британский вид. Длина от 1 до 9 мм. Коричневого цвета, отмечен сверху одной или несколькими поперечными белыми полосами. Коричневый цвет обусловлен симбиотической водорослью, природа которой до конца не изучена. Однако у родственного вида (*C. roscoffensis*) с побережья Бретани водоросли, которые здесь зеленые, были тщательно исследованы профессором Хаберландтом,[62] и из его исследований следует, что водоросли образуют особую ассимилирующую ткань, позволяющую *Convoluta* жить подобно зеленому растению. В Роскоффе эти удлиненные зеленые *вьюнки* обитают стадами в песчаных приливных бассейнах, полностью открытых солнечным лучам, и имеют вид массы водорослей, плавающих на поверхности воды. Доступ к атмосфере и солнечному свету необходим для того, чтобы ассимилирующая ткань могла образовывать углеводы, на которых исключительно живет эта форма. Мало того, что сама водоросль претерпела такие глубокие изменения (потеря мембраны, неспособность жить независимо после смерти хозяина), что замаскировала свою истинную природу (тканевая клетка, происходящая от предков водорослей), но *Convoluta* также претерпела сопутствующие изменения в форме, в потере привычки к плотоядности и в развитии выраженных гелиотропных движений, адаптируясь таким образом к голофитному или растениеподобному способу питания. Тем не менее, Acoela, как группа, являются плотоядными, питаясь диатомовыми водорослями, веслоногими моллюсками и мелкими рабдокоэлами, отсутствие пищеварительного тракта, вероятно, более очевидно, чем реально.[63]

The *Рабдокоэлы* живут в различных условиях. Одна из форм, *Prorhynchus sphyrocephalus*, была обнаружена Де Маном среди растений вдали от воды в окрестностях Лейдена.[64] За этим исключением группа является чисто водной, и хотя несколько родов и даже особи одного и того же вида встречаются как в соленой, так и в пресной воде, целые подсемейства и роды являются либо морскими, либо палудикольными. Среди последних, *мезостома*, *Кастрада*, *Вихрь* и *дерostома* распространены в ручьях и прудах, особенно в определенное время, часто только в течение одного месяца (май или июнь) в году. Виды *макростомы*, *стеностомы* и *микростомы* также в изобилии встречаются в подобных местах. Два последних встречаются в цепочках, образованных в результате деления; но половые особи (которые бывают разных полов, в отличие от обычного гермафродитного состояния плоских червей) появляются только в указанное время и малоизвестны. Большое количество родов являются чисто морскими, и одно семейство, хоботковые (отличаются тем, что передний конец инвагинирован специальными мышцами и преобразован в орган чувств), полностью таковыми является. При самом поверхностном изучении прибрежных водорослей выявляются виды *Macrorhynchus*, *Acrorhynchus*, *Promesostoma*, *Byrsophlebs* и *Proxenetes*, характер которых можно почерпнуть из большой монографии фон Граффа или из статьи Гэмбла о "Британских морских турбеллярiях".[65] Однако многое еще предстоит

сделать, прежде чем мы получим адекватное представление о встречаемости этой группы на наших землях. побережья.

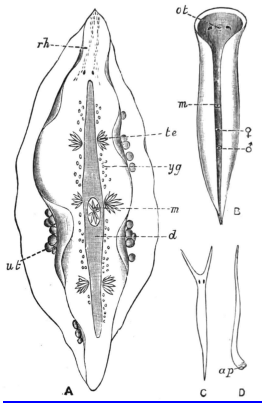


Рис. 19.- Формы рабдокоэлиды. **A**, *Мезостома четырехугольная* O. F. M. (Rhabdocoela), × 10; **B**, *Парадоксальная*извилина. (Acoela), × 10; **C**, *Vorticeros auriculatum* O. F. M., × 6; **D**, *Monotus fuscus* Oe. (Alloeocoela), × 4. *ap*, спаечные сосочки; *d*, кишечник; *m*, глотка; *ot*, отолит; *rh*, рабдиты; *te*, семенники; *ut*, матка с яйцами; *yg*, желточные железы; ♂, мужские, ♀, женские половые органы. (**A** после Брауна.)

Некоторые рабдокоели являются паразитическими. *Fecampia erythrocephala*, которая встречается в лакунарных пространствах и пищеварительном канале молодых береговых крабов (*Carcinus maenas*), представляет собой белое цилиндрическое животное длиной ¼ дюйма с красной мордой. Достигнув зрелости, он выходит из краба и скапливается под камнями, образуя грушевидную массу, по форме напоминающую "каплю принца Руперта". В этом случае развиваются икринки, и детеныши, вероятно, выходят через открытый узкий конец твердой белой трубки, но как они попадают к крабу, неизвестно. *Graffilla muricicola* обнаружен в почках *Murex brandaris* и *M. trunculus* в Неаполе и Триесте; *G. tethydicola* у подножия *Тефии*. *Anoplodium parasiticum* встречается среди мышц, которые прикрепляют клоаку *holothuria tubulosa* к стенке тела; а *A. schneideri* встречается у морского огурца, *Stichopus variegatus*. Это действительно паразитические формы, составляющие особое подсемейство. У них нет рабдитов на коже; нервная система и органы чувств развиты лишь незначительно; а глотка претерпела заметную редукцию по сравнению с более простым способом добывания пищи. Однако другие случаи ассоциации между определенными рабдокоэлями (тесно связанными, если не идентичными, с определенными свободноживущими видами) и пластинчато-жаберными моллюсками или морскими ежами относятся к другому виду. Так, на жабрах или в мантийной полости видов *Mytilus*, *Cyprina*, *Tellina*, а также при тестировании *Clypeaster* были обнаружены такие формы, как *Enterostoma mytili*, *Acmostoma cyprinae* и *Provortex tellinae*. Но вполне вероятно, что эти турбеллярии находят здесь лишь временное убежище и, возможно, запас пищи в виде мидий или морских ежей.

The *Аллоэоцелы* представляют собой хорошо установленный случай ассоциации. *Monotus fuscus* (рис. 19, Г), многочисленное, активное, вытянутое животное, обитает на наших побережьях в верхней части литоральной зоны среди *надколенников*, *баланусов* и иногда *хитонов*. Во время отлива *монотус*, чтобы получить влагу и темноту, заползает между

складками мантии этих животных, где его легко можно найти. С возвращением прилива она покидает свое убежище и ползает или свободно плавает. Другие Alloeocoela в большом количестве собираются в пучках красных морских водорослей (Florideae). При помещении таких пучков в сосуды морская вода, особенно с наступлением темноты, начинает кишеть *Cylindrostoma 4-oculatum*, разновидностями *Enterostoma* и *Plagiostoma*; *P. vittatum*, с тремя фиолетовыми полосами поперек белого тела, является особенно заметной формой. *Vorticeros auriculatum* (рис. 19, B), другой распространенный вид, примечателен длинными щупальцами, которые могут быть полностью отведены, и в этом состоянии он полностью напоминает *плагиостому*.

Присутствие вида (*P. lemani*) из характерно морского рода *Plagiostoma* в Женевском озере и в одном или двух других швейцарских озерах на глубинах от 1 до 150 морских саженей очень интересно и, возможно, является единственным достоверно установленным случаем выживания некогда морской рабдокоэлиды в изменившихся условиях. *Plagiostoma lemani*, безусловно, самая крупная из группы, к которой она принадлежит, достигая более половины дюйма в длину. Обычно он встречается в мелком иле, иногда среди *Chara hispida*, и имеет общий вид неактивного белого слизняка. Мы в долгу перед Форелем и Дюплесси за открытие этого вида, а также *Otomesostoma morgiense*, *мезостомы* с отолитом, вырытого на глубине от 10 до 50 морских саженей в Женевском озере, Цюрихском озере и недавно найденного также Захариасом в Ризенгебирге. Род *Bothrioplana*, впервые обнаруженный Брауном в водопроводных трубах Дерпта, был тщательно исследован Вейдовским,[66] который относит его к особому семейству Bothrioplanidae среди Alloeocoela. Один вид недавно был обнаружен недалеко от Манчестера.

Всесторонний обзор Rhabdocoelida показывает, что, за главным исключением хоботных, более низкоорганизованные формы, Acoela и Alloeocoela, относятся к морским, тогда как пресноводные формы в большинстве случаев являются наиболее высокоорганизованными родами (*Mesostoma*, *Vortex*). Но *Macrorhynchus helgolandicus*, хотя и крошечный (1,5-2 мм в длину), имеет более сложное строение[67], чем любой другой вид специализированного морского рода, к которому он принадлежит, и является замечательным примером большой сложности, связанной с небольшими размерами.

Размножение.—Рабдокоэлиды представляют наибольшее разнообразие в развитии репродуктивной системы. Акоэла и аллоэкоэла имеют самое простое устройство. Рассеянные семенники, часто без отчетливой оболочки, образуют сперматозоиды, которые в большинстве случаев проникают в паренхиматозные пространства, но у *Monoporus rubropunctatus* и *Bothrioplana* - в отчетливые сосудистые протоки. В обеих группах выступающий пенис независимо открывается наружу и может быть просто мускулистым или снабжен хитиновой оболочкой. Присутствуют два яичника, и яйцеводы, если они различимы, являются продолжениями оболочки яичника. У большинства форм "семенная сумка", в которую попадают сперматозоиды другой особи, прикрепляется к женскому половому каналу. Однако у многих аллоэцелл часть яичника стерильна, и его клетки, образующие желточную железу, питают фертильную часть, и тогда всю структуру называют зародышевой желточной железой. У многих других (Monotidae) эта стерильная часть превратилась в самостоятельную желточную железу, которая сообщается желточными протоками с яйцеводами. Акоэлы не образуют яйцеклетки, тело родительницы становится мешочком для яйцеклеток, которые вырабатывают свою собственную пищу - желток. Alloeocoela откладывают яйца с твердой скорлупой, которые образуются у *Bothrioplana* и

автомолос в результате активности и взаимодействия репродуктивных органов, очень похожих на таковые у некоторых триклад.[68]

Рабдокоэлы демонстрируют все стадии развития сложной репродуктивной системы, от простых яичников и семенников с *микростомой* или *макростомой* до сложной системы протоков и желез *Macrorhynchus* (хоботных), в которых еще многое предстоит разобрать. Осложнения со стороны органов совокупления в основном возникают из-за того, каким образом сперматозоиды вступают в контакт с питательной жидкостью предстательной железы или формируются в сперматофоры; а также из-за строения полового члена, которое часто очень сложное и может состоять из изогнутого хитиноидного крючка или свернутой петли (*Promesostoma*), из крючков (Proboscidae) или из сложного расположения пластинок (*Proxenetes*); или же половой член может приобретать сложную штопорообразную форму. форма (*Псевдоринхус*). Женский половой канал (часто вооруженный) обычно имеет семенную сумку для оплодотворения яйцеклеток, но семенной сосуд или сперматека могут служить для приема, сумки, для размещения сперматозоидов другого человека. Оплодотворенная яйцеклетка снабжена запасом пищи - желтком и скорлупой, которая может образовываться в специальном дивертикуле, "матке". Развитие этих органов до предела истощает ресурсы животного, и у некоторых хоботных пищеварительный канал выдавливается и распадается, чтобы освободить для них место.

Некоторые *мезостомы* (*M. ehrenbergii*, *M. productum*, *M. lingua*) производят два вида яиц — с тонкой и толстой скорлупой. Последние откладываются в течение всего лета и находятся в состоянии покоя всю зиму. Детеныши, которые вылупляются весной из этих "зимних" яиц, развиваются быстро, и когда их длина составляет всего 7-8 мм (*т.е.* треть размера родительской особи), они уже обладают функциональными половыми органами; пенис, однако, находится в зачаточном состоянии и не может быть использован для совокупления. Следовательно, вполне вероятно, что это низкорослое потомство самооплодотворяет свои тонкокорючие, или "летние", яйца. Говорят, что после образования этих яиц один и тот же родитель (Schneider[69]) производит толстошерстные или зимние яйца, но как бы то ни было, первые детеныши, которые вылупляются из тонкошерстных яйцеклеток, появляются в большом количестве в то время (с апреля по май), когда пищи в избытке. Они быстро вырастают до полного размера, а затем, достигнув зрелости, перекрестно оплодотворяют яйцеклетки друг друга, которые покрываются толстой коричневой скорлупой; и именно эти многочисленные "зимние" яйца находятся в состоянии покоя всю осень и зиму. Однако многие *мезостомы*и практически все другие рабдокоэлы производят яйца только с толстой скорлупой, и во всех случаях вероятно, что этим многие виды обязаны своему широкому распространению, точный ареал которого, однако, неизвестен, как и способы распространения.

Классификация рабдокоэлида.

АКОЭЛА.

Семья.	Род и британские виды.
ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ	*Proporus venenosus* O. Sch. Plymouth.
	Monoporus rubropunctatus O. Sch. Плимут.
	Гаплодискус.
APHANOSTOMATIDAE	*Aphanostoma diversicolor* Oe. Обычный.
	A. элеганс Джен. Плимут.
	Convoluta saliens Grff. Плимут, Миллпорт.
	C. paradoxa Oe. (Рис. 19, Б). Обычный. *C. flavibacillum* Джен. Плимут, Порт-Эрин, Миллпорт.
	Амфикоэр.
	Полихоэрус.

RHABDOCOELA.

MACROSTOMATIDAE	*Мециностома.*
	Macrostoma hystrix Oe. Застойная вода.
	Омалостома.
MICROSTOMATIDAE	*Линии микростомы* Oe. Пресная вода.
	M. groelandicum Лев. Плимут, среди *ульвы*.
	Стеностома (*Catenula*) *вырыта*лемнами. Около Пробки.
	S. leucops O. Sch. Распространен в пресной воде.
	Алаурина Клапаредии Грфф. Скай.

PRORHYNCHIDAE

Prorhynchus stagnalis M. Sch. В реках Девоншира.

Promesostoma marmoratum M. Sch. Обыкновенный.

P. ovoideum O. Sch., *P. agile* Лев. Плимут. *P. solea* O. Sch. Плимут, Порт-Эрин. *P. lenticulatum* O. Sch. Порт-Эрин.

MESOSTOMATIDAE

Byrsophlebs graffii Jen. Плимут, Миллпорт.

B. intermedia Grff. Милпорт, Порт-Эрин.

Proxenetes flabellifer Джен. Милпорт, Плимут, Порт-Эрин.

P. cochlear Grff. Милпорт.

Отомезостома.

Продукт мезостомы Leuck., *M. lingua* O. Sch., *M. ehrenbergii* O. Sch., *M. tetragonum* O. F. M. (рис. 19, A). Все в Кембридже.

M. rostratum Ehr. Широко распространены. *M. viridatum* M. Sch. Manchester. *M. robertsonii* Grff., *M. flavidum* Grff. Оба в Милпорте.

Ботромезостома личности O. Ш. Престон.

Castrada.

ХОБОТКОВЫЕ

Pseudorhynchus bifidus M'Инт. Милпорт, Сент-Эндрюс, Порт-Эрин.

Acrorhynchus caledonicus Хлоп. Широко распространенный.

Macrorhynchus naegelii Köll., *M. croceus* Fabr. Плимут, Милпорт.

M. helgolandicus Мецч. Западное побережье.

Гиратор гермафродитный Ehrbg. Сент-Эндрюс. Также распространен в пресной воде.

Hyporhynchus armatus Жен. Плимут, Порт-Эрин.

H. penicillatus O. Sch. Плимут.

Schultzia. Provortex balticus M. Sch. Широко распространенный.

VORTICIDAE

P. affinis Jen., *P. rubrobacillus* Gamb. Плимут.

Vortex truncatus Ehrbg. Изобилует пресной водой.

V. armiger O. Sch. Millport (пресная вода). *V. schmidtii* Grff., *V. millportianus* Grff. Millport. *V. viridis* M. Sch. Широко распространенный.

Jensenia.

Опистома.

Derostoma unipunctatum Oe. Эдинбург.

Граффилла.

Аноплодий.

Fecampia erythrocephala лямблии. Плимут, Порт-Эрин.

SOLENOPHARYNGIDAE

Соленофаринкс.

ALLOEOCOELA.

PLAGIOSTOMATIDAE

Акмостома. Plagiostoma dioicum Metsch., *P. elongatum* Gamb., *P. pseudomaculatum* Gamb., *P. sagitta* Ulj., *P. caudatum* Lev., *P. siphonophorum* O. Sch., *P. ochroleucum* Grff. Все в Плимуте.

P. sulphureum Grff. Порт-Эрин. *P. vittatum* F. и Leuck. Милпорт, Плимут, Порт-Эрин. *П. корени* Джен. Плимут, Миллпорт. *P. girardi* O. S.ch. Плимут, Порт-Эрин, Валенсия.

Vorticeros auriculatum O. F. M. (рис. 19, B). Порт-Эрин, Плимут.

V. luteum Grff. Плимут.

Enterostoma austriacum Grff. Плимут, Порт-Эрин.

E. fingalianum Хлоп. Скай, Плимут. *E. coecum* Grff. Милпорт.

Бледная аллостома ван Бена. Милпорт.

Цилиндростома 4-глазная Лейкозная. Скай, Милпорт, Плимут.

C. inerme Холл, *C.elongatum* Лев. Плимут.

Монофорум полосатый Grff. Плимут.

BOTHRIOPLANIDAE — *Bothrioplana.*

Bothrioplana sp.? Манчестер.

Отоплена.

МОНОТИДНЫЕ — *Monotus lineatus* O. F. M., *M. fuscus* Oe. (Рис. 19, Г). Обе распространенные прибрежные формы.

M. albus Lev. Plymouth.

Универсальные автомойки Oe. Скай, Сент-Эндрюс, Плимут.

A. horridus Gamb., *A. ophiocephalus* O. Sch. Plymouth.

ГЛАВА II

ТРЕМАТОДЫ

ПРИЗНАКИ ТРЕМАТОД—ПОВАДКИ И СТРОЕНИЕ TREMATODA ECTOPARASITICA (MONOGENEA)—ЖИЗНЕОПИСАНИЯ *POLYSTOMUM INTEGERRIMUM*, *DIPLOZOON PARADOXUM* И *GYRODACTYLUS ELEGANS*-TREMATODA ENDOPARASITICA (DIGENEA)—ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПОВАДКИ DIGENEA—ЖИЗНЕОПИСАНИЕ *DISTOMUM MACROSTOMUM—DISTOMUM HEPATICUM* И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ-*BILHARZIA HAEMATOBIA*—ОБОЕПОЛЫЕ ТРЕМАТОДЫ—ТАБЛИЦА ХОЗЯЕВ—КЛАССИФИКАЦИЯ.

От турбеллярий мы переходим теперь к рассмотрению второго крупного подразделения платигельминтов, трематод, или "двуусток", из которых "печеночная двуустка" наиболее

известна, поскольку это один из самых опасных паразитов, поражающих домашних животных.

Было отмечено, что поликлады, триклады и рабдокоели являются плотоядными, и что в каждой из этих групп происходят спорадические случаи паразитизма. Другими словами, когда жертва намного крупнее турбеллярии, последняя имеет тенденцию становиться паразитом, и мы можем проследить развитие паразитических привычек по постепенному объединению турбеллярий с асцидиями, ракообразными, моллюсками и полизоа просто в защитных целях, через принятие не только тела хозяина в качестве убежища, но и его плоти в пищу; хотя только у некоторых рабдокоэлей (*Graffilla*и др.) Наблюдается дегенерация, соответствующая более легкому способу питания и более простой жизни. . Трематоды,[70] однако, полностью паразитируют либо на внешней поверхности, жабрах, либо на внутренних органах своего хозяина, который почти всегда является позвоночным. Некоторые трематоды поселяются во рту; другие спускаются по пищеводу в желудок или кишечник, где прикрепляются к слизистой оболочке. Опять же, другие проникают в пищеварительные железы по протокам и, таким образом, все дальше и дальше удаляются от внешнего мира и все более приспособлены к жизни в конкретных органах того хозяина, в котором они лучше всего развиваются. Однако наиболее важный результат освоения этой внутренней среды обитания эндопаразитическими трематодами проявляется в истории их жизни. Если печеночная двуустка отложит около миллиона яиц в желчных протоках овцы, и они разовьются *in situ*, хозяин не выдержит увеличивающегося истощения своих жизненно важных ресурсов, и хозяин и паразиты погибнут вместе. Следовательно, ясно, что заражение второго хозяина трематодами крайне необходимо, независимо от того, являются ли они *эктопаразитарными*, и в этом случае заражение легко осуществляется взрослыми червями, когда два хозяина находятся в контакте, а также когда они находятся порознь, свободно плавающими личинками. У *эндопаразитарных* трематод это вызвано миграцией детенышей во внешний мир, их проникновением в, как правило, беспозвоночного хозяина и их бесполым размножением внутри него, а также захватом и поглощением этого "промежуточного хозяина" конечным позвоночным. В последнем незрелые паразиты обнаруживают орган, в котором процветали их родители, и здесь они тоже растут и достигают зрелости. Таким образом, шансы на то, что из одного яйца эндопаразитарной трематоды в конечном итоге получится взрослая особь, гораздо менее благоприятны, чем в случае эктопаразитарной формы. Другими словами, в то время как первые должны откладывать большое количество мелких яиц, вторые должны откладывать лишь (сравнительно) несколько крупных, и этот факт оказывает соответствующее влияние на строение гениталий в обоих случаях. Дигенеи, которые используют двух хозяев за всю жизнь, соответственно, имеют иной генеративный механизм, чем у моногенеи. Большая потребность последнего заключается в мощном аппарате для прикрепления к поверхности тела его хозяина; в то время как приспособления, которые требуются эндопаразиту, - это, кроме того, (1) защита от растворяющего действия желез его хозяина, (2) способность прочного прилипания к гладкой внутренней поверхности и (3) способность не только производить большое количество сперматозоидов и яйцеклеток, но и в отсутствие товарища-паразита оплодотворять свои собственные яйцеклетки; и мы находим, что эти условия полностью удовлетворены.

Трематода моногенная (*эктопаразитарная*).

Существует четыре подразделения Monogenea:—

I. *Темноцефалиды*, с четырьмя-двенадцатью щупальцами и одной присоской сзади (рис. 20).

II. *Tristomatidae*, с двумя боковыми, расположенными спереди присосками. Ротовые присоски отсутствуют, большая задняя присоска постоянна и часто вооружена крючками (рис. 22, B).

III. *Polystomatidae*, обычно с двумя ротовыми присосками и расположенным сзади клейким диском, вооруженным присосками и крючками (фиг. 23 и 24).

IV. *Гиродактилиды* (рис. 29).

Привычки и строение эктопаразитических трематод.

I. *Темноцефалиды.*Эти интересные формы, о которых недавно хорошо рассказал Хасвелл,[71] встречаются на поверхности (редко в жаберной камере) пресноводных раков и крабов в Австралазии, на Малайском архипелаге, Мадагаскаре и Чили. Другие были обнаружены на панцире пресноводной черепахи и в жаберной камере *ампулярного* моллюска из Бразилии. Вудмейсон обнаружил другие, опять же, в бутылках со спиртом - образцы индийской рыбы. *Темноцефалы* редко достигают более четверти дюйма в длину и выглядят как крошечные головоногие моллюски или широкие уплощенные *гидры*. С помощью брюшной присоски каждый вид прикрепляется к своему конкретному хозяину, при этом щупальца используются в качестве передней присоски для "петлевых" движений. Пища, состоящая из Entomostraca, коловраток и диатомовых водорослей, сначала проглатывается целиком большой глоткой (рис. 20, *ph*), которая может быть протянута через расположенный вентрально рот, а затем поступает в простую дольчатую кишку (*d*). Кожа, особенно на поверхности щупалец, кое-где покрыта участками ресничек, образованных клеточным эпидермисом, — единственный несомненный случай появления наружных ресничек у взрослой трематоды. Мельчайшие рабдиты, образующиеся в особых железистых клетках, в изобилии встречаются на щупальцах и являются еще одним отчетливо турбеллярным признаком. Выделительная система своеобразна (рис. 21). Тонкие протоки отходят от различных органов тела и открываются наружу с помощью пары сократительных мешочков, расположенных на спинной поверхности. Каждый мешочек представляет собой отдельную клетку, и внутри него присутствует не один, а несколько "огоньков", или пучков ритмично сокращающихся ресничек. Они располагаются по ходу чрезмерно тонких каналов, которые перфорируют протоплазму этой клетки. Конечные ветви выделительных каналов заканчиваются разветвленными клетками, по-видимому, лишенными "пламени".

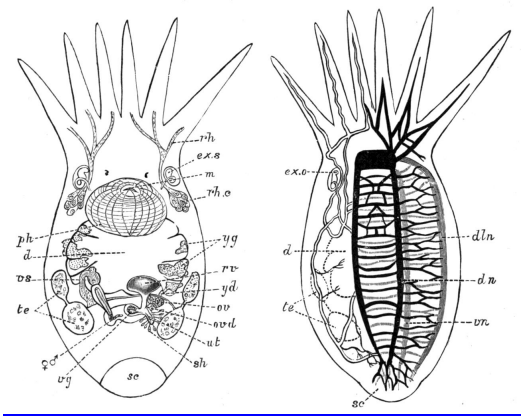


Рис. 20.—*Темноцефалы новой Зеландии*. × 10. Вид снизу, чтобы показать пищеварительную и репродуктивную системы. (По Хасвеллу.)

Рис. 21.— То же самое с дорсальной поверхности, чтобы показать выделительную систему (двойная линия) и нервную систему (черная и заштрихованная). (В честь Хасвелла.)

d, кишечник; *dln*, дорсо-латеральный нерв; *dn*, спинной нерв; *ex.o*, выводное отверстие на поверхности спины; *ex.s*, терминальный выделительный мешок; *m*, рот; *ov*, яичник; *ovd*, яйцевод; *ph*, глотка; *rh*, рабдиты; *rh.c*, клетки, в которых образуются рабдиты; *rv*, вместилище желтка; *sc*, присоска; *sh*, раковинная железа; *te*, семенники; *ut*, матка; *vg*, влагалище; *vn*, брюшной нерв; *vs*, семенной пузырь; *yd*, желточный проток; *yg*, желточная железа. ♀, ♂, обычная генитальная пора.

Репродуктивная система очень похожа на систему некоторых рабдокоелей. Вооруженный пенис и женский половой проток открываются в генитальное предсердие, и это через единственное отверстие (♀, ♂, рис. 20) наружу. Оплодотворенная яйцеклетка и желток заключены в ножковидную оболочку, сформированную в матке.

Интерес и важность темноцефалид заключается в том факте, что они почти в такой же степени турбеллярии, как и трематоды. По повадкам, характеру кожи, мышечной, пищеварительной и репродуктивной систем они находят своих ближайших союзников в рабдокоелях (Vorticidae). Но в выделительной и нервной системах, последняя состоит из двух дорсальных, двух боковых и двух вентральных стволов, соединенных вместе (рис. 21), они являются тристомидными трематодами. Таким образом, они могут надлежащим образом связать рассказ о двух великих группах.

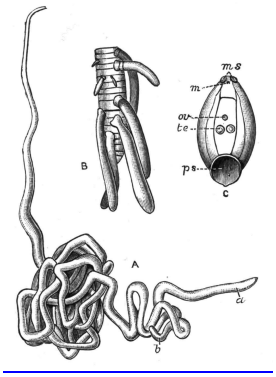


Рис. 22.—**A**, *Nematobothrium filarina* ван Бенеда. Нат. размер. Две особи (*a* и *b*) найдены вместе, заключенными в жаберную камеру тунца. **B**, *Udonella caligorum* Джонс. Тристомида, несколько из которых прикреплены к яичнику веслоногого моллюска (*Caligus*), сама паразитирует на жабрах хека. × 8. **C**, *Epibdella hippoglossi* O. F. M. Тристомида, обнаруженная на теле палтуса. Нат. размер. *m*, рот; *ms*, боковые присоски; *ov*, яичник; *ps*, задняя присоска; *te*, семенники. (Все в честь П. Дж. ван Бенедена.)

II. *Tristomatidae и* III. *Полистоматиды*.[72]— Представители этих семейств встречаются на теле или прикрепляются к жабрам пресноводных и морских рыб. У съедобных и несъедобных рыб наших побережий есть свои особые эктопаразитарные трематоды; в то время как пескари, колюшки и толстолобики в ручьях и прудах подвергаются нападению *диплозунов*, *гиродактилей* и других форм. У водных амфибий также есть несколько обитателей. *Polystomum integerrimum* распространен в мочевом пузыре лягушек, где ведет практически водный образ жизни. Другие виды *Polystomum* обитают в щечной и носовой полостях некоторых Chelonia, но, естественно, ни одно наземное позвоночное не заражается этими трематодами извне. Кровь и эпителий хозяина высасываются, и с этой целью глотка часто имеет хитиновую оболочку, способствующую истиранию или воспалению тканей, которыми питается паразит. В случае с осетром, атакованным тристомидой *Nitzschia elongata*, рот хозяина, по-видимому, был сильно воспален в результате этих атак (v. Baer).

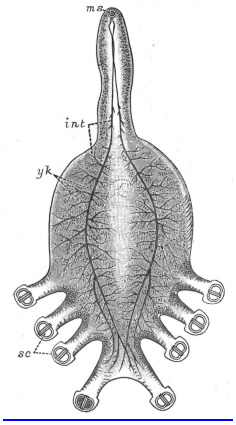


Рис. 23.—*Octobothrium merlangi* Куна, из жабр путассу, × 8. *внутренности*, кишечник; *ms*, рот; *sc* присоски с хитиноидным каркасом; *yk* желточные железы. (В честь В. Нордманна.)

Присоски в двух рассматриваемых семействах различаются по количеству и сложности. На заднем конце тела всегда имеется мощный аппарат, прочно прикрепляющий трематоду к слизистому телу или жабрам ее хозяина, и, обычно у Polystomatidae, пара присосок по бокам рта, обеспечивающих насосное действие глотки. У *Axine*, и в меньшей степени у *Octobothrium* (рис. 23) присоски укреплены сложной системой шарниров из хитиновых стержней или крючков, которые служат вставками для мышц присосок и, таким образом, повышают их эффективность.

Рот неизменно находится непосредственно под передним концом тела. Она ведет в мускулистую, перекачивающую кровь глотку (рис. 24, *ph*), а оттуда - в раздвоенный кишечник, который заканчивается слепо. Два отверстия выделительной системы расположены на дорсальной поверхности (как у *темноцефалов*), а выделительные каналы разветвляются по всему телу, заканчиваясь обычно "пламенными клетками". Нервная

система высоко развита и в деталях напоминает нервную систему *темноцефалов* (рис. 21). На мозге у личинок присутствует одна или даже две пары глазных пятен, которые могут сохраняться на протяжении всей жизни. Тактильные щетинки встречаются у *Sphyranura*, паразита североамериканской амфибии *Necturus*, но клеточный эпидермис, по-видимому, становится невозможным, возможно, из-за природы слизи, в которой купается тело, или из-за попыток хозяина освободиться от этих паразитов; и, следовательно, присутствует защитная мембрана, которая морфологически представляет собой либо модифицированный эпителий, либо кутикулу, образованную железистым секретом паренхимы.

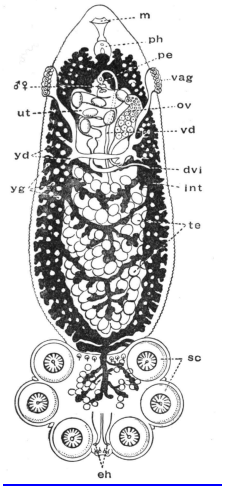


Рис. 24.—*Polystomum integerrimum* Fröh., взятый из мочевого пузыря лягушки и видимый с брюшной поверхности. Пищеварительный канал черный, белые точки на нем - желточные железы, *dvi*, желчно-кишечный проток (вероятно, гомологичный каналу Лорера или "влагалищу" Digenea); *eh*, крючки сосательного диска; *int*, кишечник; *m*, рот; *ov*, яичник; *pe*, пенис; *ph*, глотка; *sc*, присоски с сохранившимся эмбриональным крючком в каждом; *te*, яички; *ut*, матка с яйцеклетками; *vag*, левое влагалище; *vd*, семявыносящий проток; *yd*, желточный проток; *yg*, желточные железы; ♂ ♀, общее отверстие половых органов. (Изменено Зеллером.) × 8.

О репродуктивных органах Polystomatidae можно судить по рис. 24, 27 и 28. В месте соединения яйцевода (рис. 28, *ovd*), желточных протоков (*yd*) и начала матки (*ut*) отходит тонкий проток, который открывается в кишечник и известен как "вителло-кишечный канал" (рис. 24, *dvi*; рис. 28, *gic*). Этот проток, по-видимому, имеет те же отношения, что и "канал Лорера" Дигенеи,[73] за исключением того, что последний открывается непосредственно наружу. В связи с этим вителло-кишечным каналом присутствует "влагалище", которое у *Polystomum* и большинства Monogenea парное (рис. 24, *vag*), у *диплозуна* и у одной или двух других форм, однако, непарное. Влагалище принимает пенис другой особи во время совокупления (рис. 26) и, по-видимому, не имеет гомолога в печени-двуустки или другого двупалого.

Рис. 25.-Яйца Monogenea. **A**, яйца *энкотилабии pagelli* v. Ben.-Hesse; **B**, яйца *udonella pollachii* v. Ben.-hesse (с только что вылупившимися молодыми формами); **C**, яйцо *микрокотилии labracis* v. Ben.-hesse. (В честь ван Бенедена и Гессе.) × 50.

Жизнеописания полистоматид.[74]—*Polystomum integerrimum.* После взаимного оплодотворения двух особей икринки откладываются в воду путем высовывания тела родительницы через мочевое отверстие Лягушки. Весной откладывается около 1000 яиц из расчета по 100 в день в течение десяти дней. Примерно через шесть недель личинка (0,3 мм длиной) вылупляется и свободно плавает с помощью полос крупных реснитчатых клеток (рис. 26, A); но если она не встретится с головастиком в течение двадцати четырех часов, она погибает. Однако, если она натыкается на таковую, личинка ползет по ней, петляя, пока не приблизится к жаберному носику, или отверстию жаберной камеры, с левой стороны; внезапно она устремляется туда, фиксируется и сбрасывает свои реснички. Здесь он остается восемь или десять недель, питаясь, увеличиваясь в размерах и формируя присоски сзади вперед. Во время метаморфозы головастика молодой *Полистомум* прокладывает себе путь вниз по глотке в пищевод и вдоль кишечника, пока не достигнет отверстия мочевого пузыря и не войдет в него. Через три года она становится зрелой.

Иногда, однако, *Полистома* постигает иная участь. Личинки, поселяющиеся на наружных жабрах молодого, недавно вылупившегося головастика и получающие более богатый запас крови, чем в предыдущем случае, растут гораздо быстрее, так что через пять недель они становятся половозрелыми, хотя все еще находятся в жаберной камере головастика. Затем они не попадают в пищеварительный тракт, но обычно, выбросив яйца, умирают во время метаморфозы головастика. Еще более интересным, однако, является различие между гениталиями у этих и у нормальных *полистомумов*. В отличие от последних, у них есть (1) одно яичко и рудиментарный пенис; и их сперматозоиды отличаются по структуре и форме от сперматозоидов нормального *Полистома*. (2) Влагалища отсутствуют, что связано с отсутствием функционального копулятивного органа. (3) В качестве компенсации за их потерю проток соединяет единственное яичко с местом соединения яйцевода и желточных протоков, и благодаря этому происходит самооплодотворение. (4) Матка отсутствует; "яйцевод" или проток, в который открывается раковинная железа, сообщается непосредственно с внешней средой. В (1) и (4) эти аберрантные *полистомы* напоминают *P. ocellatum* из черепахи *Emys europaea*.

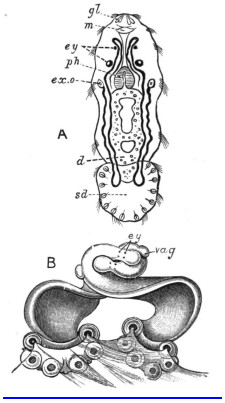


Рис. 26.—*Многозначное целое число.* **A**, Свободно плавающая личинка, если смотреть с брюшной поверхности. × 80. **B**, Две половозрелые особи во время взаимного совокупления, прикрепленные к мочевому пузырю лягушки. × 5. (По Зеллеру.) *d*, кишечник; *ex.o*, выделительная пора, расположенная сзади, видна здесь по прозрачности; *ey*, глазные пятна; *gl*, лобные железы; *m*, рот; *ph*, глотка; *sd*, прикрепляющийся диск; *vag*, влагалище.

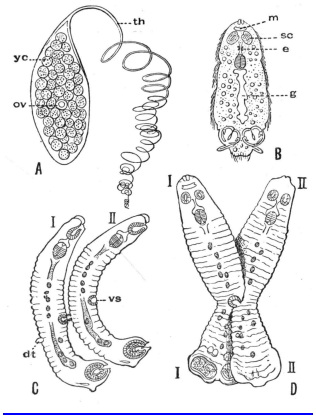


Рис. 27.—**A**, Egg of *Diplozoon paradoxum* v. Nord., consisting of a shell enclosing *ov*, the actual ovum, surrounded by *yc*, the yolk-cells; **B**, larva just hatched (× 125); **C**, two *Diporpa* (I and II) about to unite; **D**, конъюгация продолжается, но еще не завершена. *dt*, спинной сосочек; *e*, глаз; *g*, кишечник; *m*, рот; *sc*, оральная присоска; *th*, спирально намотанная нить, прикрепляющая яйцо к жабрам гольяна; *vs*, вентральная присоска; (в D) I, I, одна *Дипорпа*, вид с брюшка; II, II, другая, вид со спины. (В честь Зеллера.)

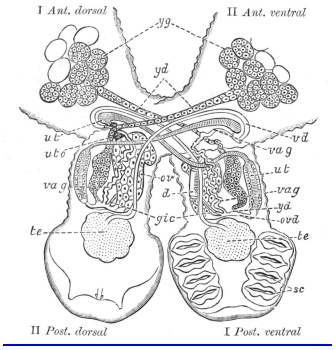


Рис. 28.Задняя часть тела *Diplozoon paradoxum*. Слияние двух *Дипорп* в том месте, где они соприкасаются, теперь завершено. Теперь они пересекают друг друга, как крестик, и скручены, так что *Дипорпа* I, расположенная перед точкой слияния, видна со спинной поверхности; сзади, с вентральной поверхности; и обратное имеет место с *Дипорпой* II. Составное животное видно с поверхности, противоположной той, что показана на рис. 27, D. Органы пищеварения и выделения опущены. (По Целлеру.) I *Ant. дорсальный*, дорсальная поверхность *Дипорпа* I, обращенная к переднему концу; I *Столбик. вентральный*, вентральная поверхность *Diporpa* I, задний конец; и аналогично для II *Ант. вентрального* и II *постдорсального*. *d*, Фрагмент кишечника, показывающий отверстие, *gic*, желчно-кишечный канал; *ov*, яичник; *ovd*, место соединения женских половых протоков; *sc*, присоски; *te*, семенник; *ut* (в *Diporpa* I), "оотип" или камера, в которую открываются панцирные железы. Это продолжение матки (*ut*) *Diporpa* I; *uto*, брюшное отверстие матки; *vag*, влагалище с *vd*, семявыносящим протоком, постоянно вводимым в него через генитальную пору; *yd*, желточные протоки; *yg*, желточные железы.

Парадоксальный диплоз.—История жизни *диплозуна* уникальна. Ибо, в то время как личинки большинства животных вырастают, каждая в единственную взрослую особь, в *диплоз-зоне* из немногих личинок, переживающих опасности своего свободно плавающего

существования, половозрелыми становятся только те, которые постоянно спариваются с другой особью. Но хотя, таким образом, взрослых *диплозунов* всего вдвое меньше, чем было спаривающихся личинок (или *дипорпов*, как их называли, когда они считались отдельными формами), все же общее количество произведенных яиц, вероятно, так же велико, как если бы каждая личинка достигла индивидуальной зрелости.

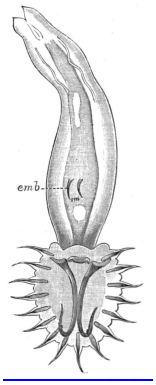


Рис. 29.—*Гиродактиль элеганс* v. Nord., из плавников колюшки. (По В. Нордманну.) × 125. *emb*, Эмбрион.

Диплозун парадоксум откладывает яйца на жабры гольяна, которых он часто поражает в большом количестве. Яйцеклетка быстро делится за счет желточных клеток, и через две недели из нее вылупляется личинка (0,2 мм длиной) той формы и сложности, которые показаны на рис. 27, Б, которая, однако, погибает, если в течение пяти-шести часов не встретится с гольяном. Если он выживет, развиваются спинной сосочек, средняя вентральная присоска и вторая пара задних присосок. Так достигается стадия *Дипорпы*. Эти *дипорпы* могут обзавестись третьей и даже четвертой парой присосок и продолжать жить три месяца, но их репродуктивные органы развиваются и созревают только в том случае, если каждая из них спаривается с другой *дипорпой* (рис. 27, C, D), и это происходит лишь в небольшом проценте случаев. Каждый захватывает дорсальный сосочек другого своей собственной вентральной присоской, подвергаясь таким образом определенному перекручиванию. Там, где два тела соприкасаются, происходит полное слияние, и, как показано на рис. 28, объединенная *Дипорпа* (или *диплозун*, как теперь называется продукт) срастается, образуя каждый по одному отростку Х-образного *диплозуна*, внутри которого развиваются два набора сложных гениталий (рис. 28).

IV. *Гиродактилиды.—Гиродактиль* (рис. 29), строение которого во многих отношениях своеобразно, производит по одному большому яйцу за раз. Эмбрион, у которого видны большие и меньшие крючки адгезивного диска (*emb*), развивается из этого яйца, все еще находясь в теле родителя, и может дать начало еще одному поколению внутри себя. Однако детали этого процесса до конца не выяснены.

Двуглавая трематода (*эндопаразитарная*).

Возникновение и привычки Digenea.—Эндопаразитарные трематоды были обнаружены почти во всех органах позвоночных хозяев, за исключением нервной, скелетной и репродуктивной систем. Пищеварительный канал, однако, является наиболее обычной средой обитания. От щечной полости до толстого кишечника или даже до клоаки различные его участки являются пристанищем различных трематод. В полости рта, глотке или пищеводе млекопитающих не было обнаружено внутренних органов; но у птиц, рептилий, амфибий и особенно у рыб эти части в значительной степени поражены. Поразительным фактом является то, что трематоды должны встречаться в желудке (главным образом) крупных хищных рыб, таких как щука, акулы, удильщик и другие, учитывая мощное пищеварительное действие желудочного сока этих плотоядных. Особый характер защиты, которую должны использовать паразиты против этого пищеварительного действия, становится еще более заметным, если учесть, что если трематоду, обычно обитающую в желудке одного хозяина, перенести в желудок другого, она обычно быстро переваривается, как показано (стр. 65) в случае с *Distomum macrostomum*. Исходя из этих соображений, было высказано предположение, что кожные выделения этих трематод должны действовать не только как защита от пищеварительных или других ферментов, но и что действие в каждом конкретном случае должно быть специфическим (Френцель, Браун).

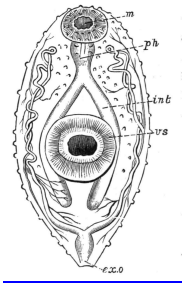


Рис. 30.—*Желтое пятно* v. Baer (незрелый), чтобы показать расположение выделительных сосудов. × 50. *например, o*, Выводное отверстие, через которое открывается конечный сократительный проток — более тонкие сосуды заканчиваются пламенными клетками; *int*, кишечник; *m*, ротовая присоска; *ph*, глотка; *vs*, вентральная присоска. (После ла Валетта.)

Однако именно в тонком кишечнике встречается большинство трематод, как легко продемонстрирует исследование обыкновенной лягушки[75]. И эта, и съедобная лягушки подвергаются нападению дюжины Distomatidae, лишь немногие из которых, однако, являются общими для обоих хозяев, и ряд Holostomatidae также проходят стадию своего развития внутри этих амфибий. Некоторое представление о том, в какой степени животные, чьи привычки приводят к заражению, могут подвергаться нападению трематод (не говоря уже о цестодах и нематодах, которые также часто встречаются), можно составить из того факта, что при вскрытии черного аиста Натузиус обнаружил несколько сотен *Holostomum excavatum* и около сотни *Distomum ferox* в тонком кишечнике, двадцать два *D. hians* в пищеводе, еще пять в желудке и один *D. echinatum* в кишечнике. Бекас, вальдшнеп, кулики, данлин, чайки, Выпь, гуси и дикие утки, если упомянуть несколько случаев, сильно заражены представителями этой группы.

У человека обнаружены следующие трематоды[76]:—

Дистом печеночный Заболевание.

" *lanceolatum* Mehlis.

" *конъюнктивальный* Бугорок.

" *spathulatum* Leuckart (= *D. sinense* Cobb., *D. japonicum* R. Blanch.).

" *ратуиси* Пуар. (вероятно = *D. crassum* Буск, *D. buskii* Длинный.).

" *heterophyes* v. Sieb.

" *pulmonale* Bälz (= *D. ringeri* Cobb., *D. westermanni* Kerb.).

" *человеческие глаза* Аммон (= *D. ophthalmobium* Умирает.).

Моностомум чечевичный v. Nord.

Amphistomum hominis Льюис и Мак'Коннелл.

Бильгарциозная гематобия Кобба.

Жизнеописания Дигенеи.Классификация трематод в соответствии с их жизненной историей, выраженная в подразделениях Monogenea и Digenea, хотя и является очень полезной, полностью рушится в случае определенных форм. Таким образом, история жизни *гиродактиля*, вероятно, является дигенетической, а не моногенетической. *Aspidogaster conchicola*,[77] который обитает в полости перикарда пресноводной мидии (возможно, единственный случай нормального созревания трематоды у беспозвоночного хозяина, поскольку другие виды *Aspidogaster* обитают в Chelonia), производит личинок, которые проникают в другую *Anodonta* и развиваются непосредственно в половую форму. Другими словами, *Aspidogaster*, хотя структурно является дигенетической формой, обладает прямой и простой историей жизни, *то есть* моногенетической.

Голостоматиды, обитающие у хищных и водоплавающих птиц, откладывают яйца, из которых выходит крошечная личинка. Судьба этой водной личинки непосредственно неизвестна, но, по всей вероятности, после попадания в организм хозяина (Рыбы, амфибии, моллюска) она претерпевает постепенное превращение в то, что давно известно как *тетракотиль*, из-за частого наличия четырех (иногда только трех) прикрепляющихся органов. На рис. 31 показан вид, который в изобилии встречается в хрусталике и стекловидном теле глаза окуня. Его дальнейшая история неизвестна, но предположительно окунь в настоящее время пожирается последним хозяином, в котором *диплостомум* достигает зрелости. Таким образом, голостоматиды являются "метастатическими" (Leuckart), их (вероятно) прямое развитие требует присутствия двух хозяев.[78]

Другие двупалые, жизненная история которых известна, принадлежат к Distomatidae и Amphistomatidae, и мы можем различить этапы, по которым развивалась сложная жизненная история печеночной двуустки (*Distomum hepaticum*), рассмотрев историю *Distomum macrostomum*.

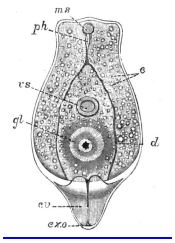


Рис. 31.—*Diplostomum (Тетракотиль) volvens.* (По В. Нордманну.) × 130. *cv*, сократительный выделительный пузырь; *d*, кишечник; *e*, известковые тела в выводных канальцах; *напр.о*, выводное отверстие; *gl*, железистое слипчивое тело; *ms*, ротовая присоска; *ph*, глотка; *vs*, вентральная присоска.

Distomum macrostomum.— Эта форма встречается в кишечнике нескольких обычных воробьиных птиц. Он примечателен не только большой ротовой присоской, но и расположением общей генитальной поры сзади, а не, как обычно, на переднем конце тела (рис. 32, А). Яйца выходят через эту пору и выводятся вместе с птичьими экскрементами. Если определенной улитке (*Succinea putris*) случается соскрести эпидермис листа, на который попали фекалии, яйца проглатываются, и крошечная активная личинка выпускается на свободу (рис. 32, Б). Она проникает через тонкую стенку пищеварительного тракта улитки и, проходя в соединительную ткань, сбрасывает реснички и принимает форму, показанную на рис. 32, С. Эта *спороциста*, как теперь называют личинку, быстро растет во всех направлениях (рис. 32, Г) за счет тканей улитки, пока не становится невозможным полностью разделить паразита и хозяина.

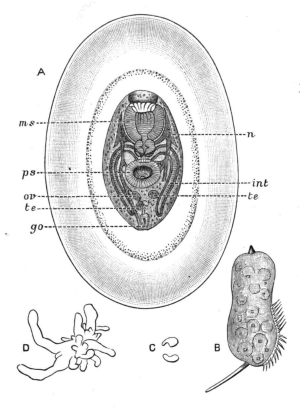


Рис. 32.—История жизни *Distomum macrostomum* Rud. **A**, Незрелый *Distomum* (на самом деле бесхвостая *церкария*), обнаруженный в раздутых концевых частях *Лейкохлоридия* (рис. 33, Б) и заключенный в две защитные оболочки, × 40; **B**, личинка, которая вылупляется из яйца *D. macrostomum*, × 125; **C**, метаморфизованная личинка (спороциста) через четырнадцать дней после попадания в *Сукцинию гнилостную*, и пронзил стенку кишечника; **D**, активно растущая спороциста. (Вслед за Хеккертом.) *go*, отверстие гениталий; *int*, кишечник; *ms*, ротовая присоска; *n*, нервная система; *ov*, яичник; *ps*, брюшная присоска; *te*, семенник.

Те ветви, которые лежат поверхностно в головной области улитки, становятся сильно раздутыми, цилиндрическими и способными к сокращению. Они окаймлены зеленым и белым, украшены красными концевыми пятнами и быстро пульсируют. Следовательно, эти

плодовитые ветви спороцисты (которая в этом состоянии была известна как *Leucochloridium paradoxum*, рис. 33, Б) естественным образом привлекают внимание насекомоядных птиц, которые отклевывают щупальца улитки, а вместе с ними и раздутую ветвь спороцисты. Мышца сфинктера закрывает перерезанный конец плодородного мешка, когда птица отщипывает его клювом. Мешочек содержит большое количество молодых *D.macrostomum* (рис. 32, А), полученных в результате деления эмбриональных клеток личинки (рис. 32, Б), которые, по-видимому, являются бластомерами яйца, зарезервированными для этого будущего использования. Примечательно, что старая птица сама по себе невосприимчива к инфекции, и если она проглатывает эти молодые Гнилушки, они перевариваются. Если, однако, предложить щупальце улитки и его содержимое в качестве пищи птенцам, то их более слабые пищеварительные способности просто освободят Дистомы от защитных оболочек (рис. 32, А), и, таким образом, черные шапочки, воробьи и другие птицы, зараженные *D. macrostomum*, заразились паразитом, когда были птенцами, непреднамеренно с помощью своих родителей.[79] Улитка восстанавливает свои утраченные щупальца только для того, чтобы спороциста снова пустила в них плодородные ветви.

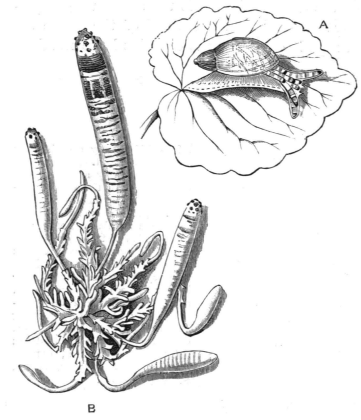


Рис. 33.—**A**, *Сукцина гнилостная*, зараженная **B**, *Leucochloridium paradoxum* или полностью сформированной спороцистой *Distomum macrostomum*. (В честь Хеккерта.) **A**, натуральный размер; **B**, × 7.

Таким образом, из яйца этого Дистома выходит личинка, которая проникает в ткани одного конкретного моллюска. Здесь он превращается в разветвленную спороцисту, внутри которой формируются половые черви, по-видимому, каждый из отдельного эмбрионального бластомера ("Кеймцелле"), посредством процесса, сравнимого с развитием партеногенетической яйцеклетки, и весь цикл был назван *аллоиогенезом*, *т.е.* чередованием половых и партеногенетических поколений (Гроббен).[80] Лейкарт[81] и Лоосс,[82] однако считают, что то, что когда-то было метаморфозой особи (как у Holostomatidae), теперь стало, благодаря созреванию церкарий у сравнительно современных теплокровных птиц, метаморфозой, растянувшейся на два или более поколений.

*Distomum (Fasciola) hepaticum.*Печеночная двуустка овцы, вызывающая катастрофическое заболевание, печеночную гниль, распространена так же широко, как у маленькой водяной улитки, *Limnaea truncatula*, связь между ними заключается, как обнаружили Томас[83] и Лейкарт, в том, что эта улитка является промежуточным хозяином, в котором проходят более ранние стадии личинки, спороцисты и редии и развивается огромное количество незрелых двууток (церкарий). Они покидают улитку и скапливаются в траве, где их

поедают овцы. Известно, что двуустка и улитка встречаются по всей Европе, Северной Азии, Абиссинии и Северной Африке, на Канарских и Фарерских островах, а недавно первая была обнаружена в Австралии и на Сандвичевых островах, где также водится улитка, по-видимому, разновидность *Limnaea truncatula*.[84] Однако на этих обширных территориях заболевание обычно встречается только в определенных болотистых районах и в определенное время года. Луга с глинистой почвой, подверженные затоплению (как в некоторых частях Оксфордшира), являются местами, где эта *Limnaea* встречается в наибольшем количестве, и, следовательно, они являются наиболее опасными кормовыми площадками для овец. Влажные 1816, 1817, 1830, 1853 и 1854 годы, запомнившиеся возникновением острой печеночной гнили в Англии, Германии и Франции, показали, что погода также играет значительную роль в распространении пригодной почвы для *Limnaea* на обширные территории, которые в засушливые годы могут быть безопасными пастбищами. В 1830 году Англия потеряла из-за этого[85] полтора миллиона овец, что составляет около четырех миллионов долларов, в то время как в 1879-80 годах погибло три миллиона. В 1862 году Ирландия потеряла 60 процентов стад, а в 1882 году по этой причине в Буэнос-Айресе погибло огромное количество овец. В Соединенном Королевстве ежегодные потери раньше оценивались в миллион животных, но сейчас, вероятно, значительно меньше. После заражения влажной осенью болезнь обычно достигает своего апогея следующей зимой.

Симптомы "гнили" проявляются примерно через месяц после заражения, более остро у ягнят, чем у овец, и, опять же, в меньшей степени у быков, чем у овец. Сначала смерть может наступить в результате церебрального апоплексического удара, но по прошествии первых нескольких недель наступает пернициозная анемия, овцы становятся менее подвижными и падают при легком прикосновении, аппетит снижается, а жевание становится нерегулярным. Конъюнктива беловато-желтого цвета, сухая, ломкая шерсть опадает, иногда наблюдается лихорадка и учащенное дыхание. В январе, примерно через три месяца после заражения, наступает истощающий, или смертельный, период. Отеки или припухлости, обычно видимые раньше, становятся больше в зависимых частях тела, особенно хорошо заметен большой отек в подчелюстной области, и это считается одним из наиболее характерных симптомов ("водянистый укол"). В течение этого периода выживают немногие из инфицированных овец, но если им это удается, двуустки начинают мигрировать, хотя некоторые из них гораздо дольше остаются в печени. Миграция осуществляется через желчный проток в двенадцатиперстную кишку и наружу с калом, в котором измененные остатки *Дистомума* иногда едва различимы. При таких обстоятельствах (или вследствие гибели двуустки *in situ*) овцы более или менее полностью выздоравливают.

Профилактическими мерами, по-видимому, являются: (1) уничтожение яиц и навоза протухших овец; (2) забой сильно трематодных овец; (3) адекватный дренаж пастбищ.; (4) норма соли и немного сухого корма для овец; и (5) подкормки известью или солью на земле, чтобы уничтожить эмбрионы.[86]

Distomum hepaticum, в отличие от большинства трематод, имеет широкий спектр хозяев. Человек сам иногда становится жертвой; так, в Далмации, в долине Нарента, болезнь эндемична, но незначительна по своим последствиям. Известно, что лошадь, олень, верблюд, антилопы, коза, свинья, кролик, кенгуру, бобр и белка время от времени

заражаются этой счастливой случайностью. В итальянских оленьих парках в Мандрии крупный вид, *D. magnum*, истребил стада несколько лет назад; и этот вид, вероятно, завезенный из Италии, в настоящее время является почти таким же опасным паразитом на западных равнинах Соединенных Штатов, как *D. hepaticum*.

Bilharzia haematobia.[87]— Этот грозный паразит был обнаружен Билхарцем в 1853 году в венах мочевого пузыря пациентов Каирской больницы, и примечателен своим обилием на восточном побережье и внутренних странах Африки от Египта до Кейптауна, а также в районах, граничащих с озером Ньясса и рекой Замбези, в то время как на западе он встречается на Золотом побережье. Мекка является источником инфекции, откуда мусульмане разносят болезнь в отдаленные места. В Египте около 30% коренного населения поражено серьезным заболеванием, известным как гематурия, возникающим в результате нападений *бильгарзии*, так что из многих бедствий, от которых страдает человек в Африке, это, пожалуй, самое серьезное.

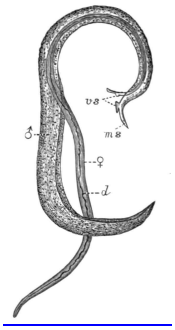


Рис. 34.—*Бильгарция-гематобия* Кобба. × 10. Самка (♀), лежащая в гинекофорическом канале самца (♂). *d*, Пищеварительный канал; *ms*, оральная присоска самца; *vs*, вентральные присоски. (Вслед за Лейкартом.)

Червь обычно встречается парами, которые, как было доказано, являются особями мужского и женского пола (рис. 34), часто в значительных количествах в венах тазовой области, главным образом в венах мочевого пузыря и толстой кишки, и вполне вероятно, что *Bilharzia* проникает в эти сосуды из воротной вены. Их длинные тонкие тела позволяют им проникать в более мелкие сосуды, которые частично или полностью закупориваются и, соответственно, затрудняется кровообращение. Но наиболее серьезные последствия наблюдаются в мочевом пузыре. Слизистая оболочка отечна и воспалена кое-где, главным образом на дорсальной поверхности, капилляры кажутся варикозно расширенными и покрытыми слизью, смешанной с кровоизлияниями, в которых заметны *яйца*бильгарции. Яйца также вызывают многочисленные опухшие узлы в подслизистой ткани. Если заболевание не переходит за пределы этой стадии (а это обычно бывает, особенно в Южной Африке), возникает временная гематурия. Моча, которая выводится только с большим усилием, сопровождаемым сильной болью, смешана с кровью, сгустками слизи и массами *Bilharzia*-яиц, из которых некоторые эмбрионы уже вылупились. Симптомы, однако, могут постепенно пройти, и произойдет более или менее полное выздоровление. Заболевание действительно может носить гораздо менее тяжелый характер и не мешать обычным занятиям пациента; но, с другой стороны, иногда происходит гораздо более обширное утолщение стенки мочевого пузыря; твердые массы яйцеклеток, кристаллы мочевой кислоты и другие отложения могут привести к образованию камней, дегенерации вещества мочеточника и, в конечном итоге, к дегенерации самой почки. Действительно, издавна было

известно, что камень является распространенным заболеванием в Египте, и теперь известно, что он возникает из конкрементов, образующихся вокруг масс яиц *бильгарции*. Из воротной вены, опять же, другая *бильгарция* может получить доступ в прямую кишку или печень, и она также была обнаружена в легких, и может привести к наиболее серьезным осложнениям, если пациент действительно выживет.

Как происходит заражение - это вопрос, на который в настоящее время нельзя дать удовлетворительного ответа. Попытка внедрить эмбрионы *бильгарзии* обычным пресноводным животным Александрии до сих пор оказалась бесплодной (Лоосс[88]), хотя, кажется, мало кто сомневается в том, что сравнительный иммунитет европейцев к этой болезни каким-то образом обусловлен тем, что они пьют более чистую воду, чем местные жители. Возможно, как предполагает Лейкарт, эмбрион становится спороцистой у самого человека, подобно тому, как *известно, что Taenia murina* развивается у крысы без промежуточного хозяина.[89] Тогда огромное количество паразита в одном хозяине легко получило бы объяснение.

А *Bilharzia*, возможно *B. haematobia*, была обнаружена Кобболдом в воротной вене *Cercopithecus fuliginosus*; а *B. crassa* поражает крупный рогатый скот Египта, Сицилии и некоторых частей Индии, но не вызывает гематурии.

О других трематодах человека и домашних животных здесь нет места говорить полностью. *Легочный дистомум*, который встречается в легких кошки, тигра и собаки, а также у человека, особенно распространен в Японии, Китае, Южной Корее и на Формозе. *D. sinense* и *D. rathouisi* также были обнаружены у жителей этих стран.

Обоеполые трематоды.—С зоологической точки зрения *Бильгарция* интересна своим обоеполым состоянием. Однако это не единственная обоеполая трематода. В цистах в жаберной камере речного леща, *Brama raii*, обнаружены два червя, которые, вероятно, являются стройным самцом и раздутой самкой одного и того же вида (*Distomum okenii*). Единственное сомнение, которое может возникнуть, исходит из тенденции всех трематод к созреванию мужских органов раньше, чем женских. Пока мы точно не узнаем, что опухшая яйцеклеточная форма (♀) не возникла из ранее существовавшей мужской формы (♂), случай остается под подозрением. Поскольку, однако, К.ölликер[90] так и не обнаружил промежуточных состояний гермафродитизма, этот *Дистомум* почти наверняка может рассматриваться как представитель разных полов. *Didymozoon thynni* (*Monostomum bipartitum*), из кист на жабрах тунца (*Thynnus*), является другим случаем. Два тонких червя, уплощенных кзади, сближаются, и тело одного из них складывается, чтобы принять тело другого. Они срастаются полностью, за исключением небольшого бокового отверстия, через которое могут свободно выступать передние части обоих червей. Заключающая особь содержит свернутую спиралью матку, наполненную яйцеклетками, и является самкой, в то время как более мелкая особь никогда не обладает яйцеклетками и, вероятно, является самцом.[91] *Нематоботриум* (рис. 22, A), который встречается также в тунце в виде двух чрезвычайно длинных особей, запутанно обвитых друг вокруг друга кистой, однако, не является обоеполым.

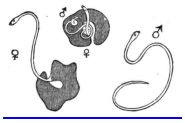


Рис. 35.—*Distomum okenii* Köll. Показаны самец и самка, встречающиеся вместе в жаберной полости *Брамарау* (лучевой лещ). (От Бронна, в честь Келликера.) Нац. размер.

Таблица дигенетических трематод и истории их жизни.[92]

Вид.	Конечный хозяин.	Хозяин, в который попадает личинка и в котором в конечном итоге образуются церкарии.	Хозяин, в который мигрируют и инцизируются церкарии; поедается конечным хозяином.
Diplodiscus (*Amphistomum*) *subclavatus* Göze	*Rana*, *Bufo*, *Triton*	Более мелкие виды насекомых-*Planorbis* и *Cyclas*	, *Rana*, *Bufo*, но часто опускают
Distomum advena Duj. (*D. migrans* Duj.)	*Sorex araneus*	Неизвестен	*Limax*
D. appendiculatum Rud.	*Clupea alosa*	Неизвестен	*Lucullus acuspes*, *Centropages hamatus* (веслоногие ракообразные)
D. асцидии v. Ben.	Виды летучих мышей	*Limnaea stagnalis* *Planorbis corneus*	*Ephemera*, *Perla*, *Chironomus plumosus*
D. atriventre Weinl.	Лягушки и жабы Северной Америки	*Physa heterostropha*	Неизвестны
D. brachysomum Крепл.	Данлин (*Тринга альпийская*)	Неизвестен	*Anthura gracilis*

D. хвостатый v. Linst.	Еж (*Erinaceus europaeus*)	*Helix hortensis*	
D. clavigerum Rud.	*Rana*	*Limnaea ovata* *Planorbis corneus*	Неизвестен
D. cygnoides Zed.	*Rana*	*Pisidium*, *Cyclas*	*Limnaea* sp. (*Cercaria macrocerca* Fil.)
D. cylindraceum Zed.	*Rana*	*Limnaea ovata*	*Ilybius fuliginosus*
*D. диморф*Умирает.	*Ардеа*, *Сикония* (Бразилия)	Неизвестные	Различные виды рыб
D. эхинатум Цедра.	*Cygnus*, *Anser*, *Anas*	Виды Limnaea	Виды *Limnaea*, *Paludina vivipara*
D. endolobum Duj.	*Рана*	*Limnaea stagnalis*	*L. stagnalis*, *Gammarus pulex*, личинки *Limnophilus rhombicus*
D. глобипорум Rud.	*Perca fluviatilis*	Неизвестен	*Limnaea stagnalis*, *L. ovata*, *Succinea pfeifferi*, *S. putris*, *Physa fontinalis*, *Planorbis marginatus*
D. печень крупного рогатого скота.	Овцы, быки, человек и т.д.	*Limnaea truncatula*	Опущен
D. hystrix Duj.	*Lophius piscatorius*	Неизвестные	морские рыбы

D. macrostomum Рудь.	Славки, синицы, дятлы и др.	*Succinea putris*	Опущен
D. militare v. Ben.	Обыкновенный бекас	*Paludina vivipara*	*P. Живородящая*
D. узловатость Цедра.	*Перка речная*	*Bithynia tentaculata*	*Cyprinus*, *Acerina cernua*
D. овокаудатум Vulp.	*Рана эскулента*	Вид *Planorbis*	, вероятно, опущен. (*Церкария*, известная как *C. cystophora* Wag.)
D. retusum Duj.	*Рана*	*Limnaea stagnalis*	*L. stagnalis*, личинки Phryganeidae
D. squamula погибает.	Хорек	Неизвестный	*Rana temporaria*
D. signatum Duj.	*Tropidonotus natrix*	Неизвестная	*рана*
D. trigonocephalum Rud.	Барсук, Хорек,	*Paludina vivipara,*	Неизвестный
, Gasterostomum sp.	, Скаты,	*Ostrea edulis*, *Cardium rusticum*, *C. edule*	*Belone vulgaris*
G. fimbriatum v. Sieb.	*Perca*, *Esox*	*Unio*, *Anodonta* (*церкария*, известная как *Bucephalus polymorphus*)	*Лейциск эритрофтальм*

G. gracilescens Rud.	*Lophius piscatorius*	Неизвестные	виды *гадуса* (например, *G. aeglefinus*), *молвы*, *Lophius*
Monostomum flavum Mehl.	*Anas*	*Плоская глазная кость*	Отсутствует

Классификация трематод.—Мы видели (стр. 63), что вряд ли возможно полностью осуществить разделение трематод на моногенных и двуглавых. Тем не менее, до проведения дальнейшего расследования по сомнительным пунктам, эта классификация все еще может использоваться. Монтичелли[93] предложил основные подразделения новой классификации, которая также была принята Брауном и основана на природе присосок. Эти подразделения указаны ниже в квадратных скобках.

A. **Моногенея** против Бена. (ГЕТЕРОКОТИЛИЯ Мон.).

1. Семья. ТЕМНОЦЕФАЛИДЫ Hasw.

Род . *Темноцефала* Hasw.

2. Семья. TRISTOMATIDAE Tschbg.

Подсемейство. 1. Tristomatinae Mont.

Род . *Tristomum, Nitzschia, Epibdella, Trochopus, Acanthocotyle, Phyllonella, Placunella, Энкотилабия.*

Подсемейство. 2. Однодольные Tschbg.

Род . *Псевдокотиль, каликотиль, однодольные.*

Подсемейство. 3. Udonellinae v. Ben.-Hesse.

Род. *Udonella, Echinella, Pteronella.*

3. Семейство. POLYSTOMATIDAE Tschbg.

Подсемейство. 4. Octocotylinae v. Ben.-Hesse.

Род . *Октоботриум, плеврокотиль, диплозун, антокотиль, Валлисния, филлокотиль, гексакотиль, платикотиль, плектанокотиль,*

Диклидофора.

Подсемейство. 5. Polystomatinae v. Ben.

Род. *Polystomum, Onchocotyle, Erpocotyle, Diplobothrium, Sphyranura*.

Подсемейство. 6. Microcotylinae Tschbg.

Род. *Microcotyle, Gastrocotyle, Axine, Pseudaxine*.

4. Семейство. ГИРОДАКТИЛИДЫ v. Ben.

Подсемейство. 7. Гиродактилиновые (Gyrodactylinae) Пар. и Др.

Род. *Gyrodactylus, Dactylogyrus, Tetraonchus, Diplectanum*.

Подсемейство 8. Calceostominae Пар. и Др.

Род. *Кальцеостома, Аноплодиск*.

5. Семья. ASPIDOBOTHRIDAE Бурм. (= ASPIDOCOTYLEA Mont.).

Род. *Aspidogaster, Platyaspis, Cotylogaster, Macraspis*.

B. Digenea v. Ben. (MALACOCOTYLEA Mont.).

6. Семья. HOLOSTOMATIDAE Brandes (= METASTATICA Leuckart).

Род. *Диплостомум, Поликотиль, Гемистомум, Голостомум*.

7. Семья. AMPHISTOMATIDAE Монт.

Род. *Amphistomum, Diplodiscus, Gastrodiscus, Homalogaster, Gastrothylax, Aspidocotyle*.

8. Fam. DISTOMATIDAE Mont.

Род. *Distomum* (и подроды), *Rhopalophorus, Koellikeria, Bilharzia*.

9. Fam. GASTEROSTOMATIDAE Braun.

Род. *Gasterostomum*.

10. Fam. DIDYMOZOONTIDAE Мон.

Род. *Дидимозоний, Нематоботриум*.

11. Семейство. MONT. Род.

Monostomatidae *Моностомус, Нотокотиль, Огмогастер, Опистотрема*.

ГЛАВА III

ЦЕСТОДА

ВВЕДЕНИЕ—ПРИРОДА ЦЕСТОД—ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ЦЕСТОД—ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ-ТАБЛИЦА ЖИЗНЕОПИСАНИЙ ОСНОВНЫХ ЦЕСТОД ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ—СТРУКТУРА И РАЗВИТИЕ ЦЕСТОД-ТАБЛИЦА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ЦЕСТОД ЧЕЛОВЕКА И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ—КЛАССИФИКАЦИЯ.

Цестоды, или ленточные черви, являются исключительно эндопаразитарными платигельминтами, обитающими во взрослом состоянии в пищеварительном тракте позвоночных, за исключением *архигетов* (рис. 37), которые могут созревать в полости тела *трубочника*. В связи с этим полностью паразитическим существованием цестоды проявляют определенные характерные модификации в структуре и способе развития, такие как образование за счет сегментации "шейки" (обычно) длинной цепочки "проглоттидов", или суставов, которые образуют "тело" цестоды; и полное отсутствие пищеварительного тракта, как у личинки, так и у взрослой особи. В качестве адаптации к фиксированному образу жизни передний конец (головка, сколекс) модифицируется для формирования прикрепляющегося органа. Известны различные адаптивные формы личинок. Они живут во внутренних органах одного или нескольких промежуточных хозяев и передаются конечному хозяину пассивно во время приема пищи. Наконец, происходит любопытная метаморфоза, в результате которой взрослая особь формируется из части (сколекса) личинки.[94]

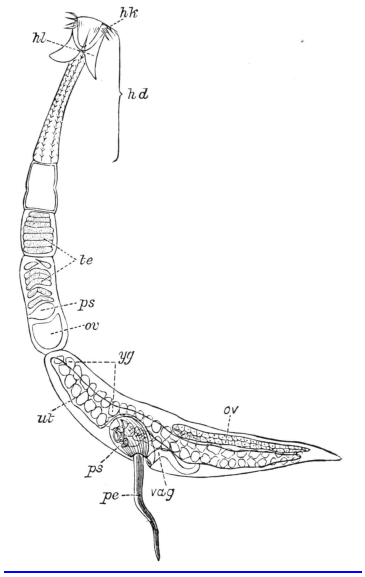


Рис. 36.—*Эхиноботриум аффинный* Dies., из кишечника *Торпеды*, × 43. *hd*, головка; *hk*, крючки; *hl*, доли головки; *ov*, яичник; *pe*, пенис; *ps*, оболочка пениса; *te*, семенники; *ut*, матка; *vag*, влагалище; *yg*, желточные железы. (В честь Пинтнера.[95])

Taenia solium, от человека (рис. 39, Б), или *Echinobothrium* (рис. 36), от рыбы-косолапки, прикрепляются к слизистой оболочке кишечника своего хозяина с помощью радиально построенного аппарата из четырех присосок и кольца крючков (рис. 39), которые находятся на "голове" или "сколексе", являющейся той частью червя, которая происходит непосредственно от части личинки и которая содержит центральную, спаечную часть нервной системы . Прочное прилипание к кишечнику хозяина необходимо для того, чтобы избежать разрыхляющего действия перистальтических движений кишечника по мере прохождения пищи. Головы различных цестод демонстрируют поразительное разнообразие присосок и крючков, от простого мышечного углубления у *Schistocephalus* до сложных хоботков у *Tetrarhynchus*[96], которые встречаются у Elasmobranchus. Сочлененное тело, часто огромной длины (до 20 ярдов у *латусных ботриоцефалов*), обычно отделено от головы тонкой шеей, от которой проглоттиды отделены сзади спереди и становятся все более индивидуальными по мере удаления от шеи за счет внедрения более молодых суставов. Таким образом, на рис. 36 зрелая дистальная часть проглотта прошла все стадии, представленные другими сегментами.

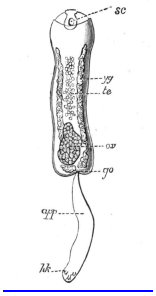


Рис. 37.—*Archigetes sieboldii* (*appendiculatus*) из целома *Tubifex rivulorum*. × 40. *app*, стойкий придаток личинки; *go*, генитальная пора; *hk*, стойкие крючки личинки; *ov*, яичник; *sc*, присоска; *te*, семенники; *yg*, желточные железы. (Вслед за Лейкартом.)

Продольные мышцы, нервы и выделительные сосуды, снабжающие проглоттиды, проходят непрерывно по всей голове и соединяются с ней. Сначала в каждом суставе находятся мужские гениталии, сравнимые с гениталиями трематоды; затем развиваются женские органы, и, наконец, происходит самооплодотворение. Цестоды питаются через кожу, вероятно, с помощью тонких протоплазматических отростков, которые проникают через жесткую защитную мембрану и поглощают уже переваренную пищу, в которой они купаются. Когда проглоттис *Calliobothrium* достигает зрелости, он отделяется от родительского, поврежденные концы мышц, нервов и выделительных сосудов быстро заживают, и теперь он способен к продолжительному росту и довольно активному передвижению, если остается в кишечнике хозяина. Согласно ван Бенедену, он может даже достигать размера, равного или превышающего размер всего родителя или "стробилы".[97] Эти соображения привели Лейкарта, фон Зибольда, П. Дж. ван Бенедена и других к выводу Стинструпа, что членистый ленточный червь на самом деле представляет собой колонию, состоящую из двух поколений - головы и шеи, полученных от личинки, и проглоттидов, полученных в результате сегментации шеи.[98] Этот взгляд на колониальную природу членистых цестод был в целом принят с 1851 по 1880 год. Однако в течение последних пятнадцати лет различные интерпретации фактов онтогенеза этой группы привели некоторых авторов к принятию монозоотической точки зрения (что цестода - это одна особь), другие все еще придерживаются более старого мнения, а Хатчек (*Lehrbuch*, стр. 349) и Ланг занимают промежуточные позиции. Лэнг считает, что образование суставов ленточного червя из небольшого неподвижного "сколекса" не только в значительной степени сопоставимо со стробиляцией *сцифистомы* и последующим образованием скопления медуз, как в истории жизни *Aurelia*, но что оба процесса возникли благодаря способности регенерировать необходимые органы в каждом из новых сегментов. Результатом в обоих случаях является быстрое образование ряда суставов, которые постепенно отделяются от родительской особи, чтобы перенести яйца и молодняк на новые станции. Точно так же, как некоторые кишечнополостные (*Lucernaria*) могут рассматриваться как не продвинувшиеся намного дальше стадии сцифистомы, так и существуют односегментарные цестоды (например, *архигеты*, рис. 37), которые сохранились в виде слегка измененного, но полового сколекса, непосредственно сопоставимого с трематодой, и, как согласны все авторы, представляющие только одно поколение. Такие монозоотические формы в настоящее время классифицируются как особое семейство, Cestodaria или Monozoa, из которых *Caryophylleus mutabilis*, из кишечника

различных карповых рыб, является наиболее распространенным представителем, в то время как *амфиптихи* (*гирокотиль*) *urna*, из *Chimaera monstrosa* северного полушария, параллельна *A. rugosa*, обнаруженной у *Callorhynchus antarcticus*из южных морей.

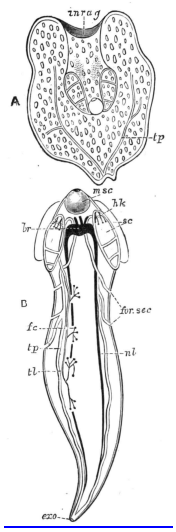


Рис. 38.—*Scolex polymorphus* Rud. (личинка *Calliobothrium filicolle* Zschokke), из мышц *апогона*, средиземноморской рыбы; также встречается у многих беспозвоночных (например, у *cenuи*). **A**, перевернутый сколекс с известковыми телами; **B**, вывернутая старая личинка. *br*, мозг; *exo*, конечное выделительное отверстие; *fc*, пламенные ячейки; *for.sec*; вторичные выделительные поры; *hk*, крючки взрослой цестоды; *inrag*, ямка, на дне которой развивается головка; *msc*, передняя присоска; *nl* , боковой нерв; *sc*, присоски; *tl*, *tp*, боковые и главные выделительные сосуды. (В честь Монтичелли.)

Появление цестод.Распределение цестод и их личинок аналогично распределению дигенетических трематод, хотя отсутствие пищеварительного канала ограничивает среду обитания взрослых червей определенными участками, такими как кровеносные сосуды, лимфатическое и целомическое пространства, а также пищеварительная система, где их тело может омываться питательной жидкостью. Почти все группы позвоночных подвергаются нападению цестод. Таковые у рыб, и особенно у прямокрылых, отличаются определенными особенностями строения и развития; у птиц - другими; у млекопитающих - третьим набором признаков. Молодые стадии цестод акул и скатов находятся в полости тела или в пилорических придатках костистых, которые, вероятно, проглатывают их вместе с теми беспозвоночными животными, на которых они охотятся. Личинки цестод плотоядных млекопитающих или рыбоядных птиц живут соответственно у травоядных животных и рыб, но каким образом последние заражаются, мы знаем в очень немногих случаях. Известно, что личинки цестод встречаются у многих беспозвоночных и иногда пускаются в свободное плавание по морю, предположительно переходя от одного хозяина к другому. Гребневики, сифонофоры, веслоногие, остракоды, десятиногие, различные моллюски, особенно головоногие, дождевые черви и другие кольчатые черви являются промежуточными хозяевами этих личинок (см. рис. 38), судьба которых, однако, была определена лишь в немногих случаях.

Появление цестод у человека.[99]— Известно, что ленточные черви, находящиеся либо во взрослой, либо в личиночной стадии (пузырчатые черви), с древних времен встречаются у человека и у животных, которые служат ему пищей. Однако до сравнительно недавнего времени истинная природа этих паразитов, и особенно "эхинококков" (кистозных личинок),

была неизвестна. Вплоть до семнадцатого века личинки рассматривались как абсцессы или болезненные наросты пораженных органов, и только в конце того столетия было даже высказано предположение об их животной природе. Даже в начале девятнадцатого века все еще по—разному рассматривались три способа происхождения цестод - путем "generatio aequivoca" из тканей организма, или путем объединения ранее различных проглоттид, или, опять же, путем метаморфоза свободноживущих червей, которых крупный рогатый скот или птицы пили воду (как предположил Линней), в то время как Мальпиги, Паллас и Гезе признали истинную связь между кистозным и сегментированным состояниями *Taenia crassicollis* (кошачья лента). —червь), и когда Гезе увидел яйца *Taeniae*, а Абилдгаард[100] даже провел первые гельминтологические эксперименты (превращение личинки *Schistocephalus*, рис. 40, во взрослую форму).

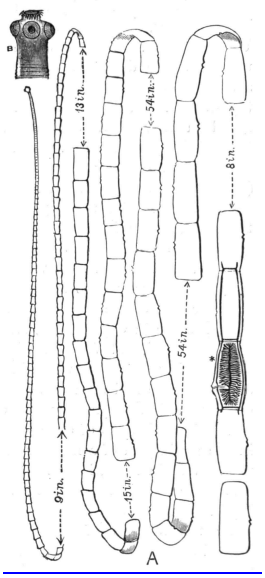


Рис. 39.—**A**, *Taenia saginata* Goeze. Нац. размер. (По образцу из Кембриджского музея.) Приведены приблизительные длины частей, пропущенных на чертеже. На * (после Лейкарта) показаны разветвленная матка и продольные и поперечные выделительные сосуды. Генитальные отверстия видны как боковое отверстие на каждом из более крупных проглоттидов. **B**, Головка (сколекс) *T. solium* Rud. × 12. (По Лейкарту.)

Вообще говоря, "ленточным червем" в Западной Европе окажется *Taenia saginata* Goeze (мясной ленточнописный червь, рис. 39, A), чрезвычайно распространенный также на Востоке и действительно космополитичный, встречающийся везде, где зараженное мясо быка употребляют в пищу в сыром или полусыром виде. К счастью, его приступы обычно не тяжелые. *Taenia solium* Rud. (свиной ленточный червь) встречается везде, где свинья содержится в качестве домашнего животного, и, следовательно, имеет всемирное распространение. Его размер (6-9 футов в длину) и способность к адгезии сами по себе сделали бы *T. solium* грозным паразитом. Но опасность его присутствия в организме человека или в мясе свиней заключается в том факте, что личинка или пузырчатый червь (известный как *Cysticercus cellulosae*) может жить в самых разнообразных органах. Таким образом, если случайно съесть зрелую проглоттиду, эмбрионы ускользают, прокладывают себе путь в стенке желудка и, попадая в воротную вену, могут со временем достичь мышц, мозга, глаза или даже самого сердца и вызвать кистозное состояние. Еще более плачевным

может быть результат, если несколько зрелых суставов взрослого червя проложат себе путь из кишечника обратно в желудок. Если это произойдет (и хотя это не было прямо доказано, с такой возможностью следует считаться), результатом станет высвобождение огромного количества эмбрионов, способных нанести хозяину смертельный вред. Аномальным *цистицеркусом* этого вида, вероятно, является *Taenia* (*Cysticercus*) *acanthotrias* Weinl. (см., однако, Leuckart, *loc. cit.* стр. 711).

Taenia (*Hymenolepis*) *nana* v. Sieb.[101] встречается у человека в Египте, Италии, Англии, Сербии, Аргентинской Республике и Соединенных Штатах. Несмотря на небольшие размеры (¾-1 дюйм длиной), их количество обычно вызывает пищеварительные и нервные расстройства значительной тяжести, более серьезные, чем те, которые вызываются более обычными ленточными червями. *H. diminuta* Rud. (*flavopunctata* Weinl.), обычно встречающийся у грызунов, редко регистрировался у человека. *Taenia* (*Dipylidium*) *caninum* L. (= *T. cucumerina* Bloch = *T. elliptica* Batsch), самый распространенный паразит домашних кошек и собак, и *T.* (*Davainea*) *madagascariensis* Davaine, иногда регистрировались у младенцев и маленьких детей. Но атаки этих видов незначительны по сравнению с таковыми на кистозной стадии (*Echinococcus polymorphus*) ленточного червя (*T. echinococcus* v. Sieb.) который живет в собаке, когда созревает.

Эхинококк наиболее распространен в Исландии, где он поражает от 2 до 3 процентов населения и еще большую долю овец; в то время как в Копенгагене, Северной Германии, некоторых районах Швейцарии и Виктории он не является чем-то необычным, но часто обнаруживается во время *посмертных* обследований, когда ранее не было замечено никаких определенных симптомов его присутствия. *Эхинококк*[102] сильно различается по размеру, форме и способу роста, но отличается образованием не только одного сколекса, как у *цистицеркуса*, но и образованием ряда пузырьков, обычно из внутренней стенки. Внутри них может развиться большое количество сколиозов. Весь организм продолжает набухать за счет образования внутри него водянистой жидкости, и если его рост будет быстрым, то натяжение жидкости может вызвать разрыв окружающей соединительнотканной капсулы, сформированной вокруг паразита, за счет хозяина, и выпячивание дочерних пузырьков. Именно последующее повреждение окружающих органов хозяина на этой критической стадии, часто достигаемое только по прошествии нескольких лет, приводит к серьезным или даже смертельным исходам. С зоологической точки зрения, *Taenia echinococcus* и *T. coenurus* интересны, поскольку у них наблюдается несомненная смена бесполых поколений в личиночном состоянии с половозрелой стадией взросления.

Bothriocephalus latus Brems., широкий ленточный червь, достигающий длины 20-30 футов или даже больше, эндемично встречается у человека в восточно-Балтийских провинциях, некоторых частях Швейцарии, обычно по всей России (особенно близ Касана), в Северной Америке и обычно в Японии, то есть в районах, где население в основном употребляет щуку или другую рыбу в сыром или частично приготовленном виде. В других местах он встречается спорадически, а в Мюнхене, где он был неизвестен до 1880 года, его присутствие было прослежено благодаря эмигрантам из зараженных районов, которые поселились на берегах озера Старенбергер, из которого Мюнхен снабжался рыбой. Как происходит заражение щуки, обычного, но не неизменного промежуточного хозяина (а ее мускулатура часто пронизана личинками), мы точно не знаем, но некоторые беспозвоночные, добыча щуки, вероятно, являются первыми хозяевами, к которым попадает свободно плавающая реснитчатая личинка (рис. 42). В Гренландии *B. cordatus*

очень распространен у собак и, вероятно, также у человека, хотя зарегистрировано несколько случаев. *B. mansoni* Кобб. (= *B. liguloides* Leuck.) до недавнего времени был известен только в личиночном состоянии из Китая и Японии. Иидзима, однако, нашел более старые экземпляры в последней стране. *B. cristatus* Dav. - вид, основанный несколько сомнительно на двух фрагментах, найденных, один у ребенка, другой у мужчины, во Франции.

Появление цестод у домашних животных.[103]—Среди домашних животных собака, несомненно, наиболее часто подвергается нападению тенией. У собаки были обнаружены шесть видов *Taenia* (*T. serrata*, *marginata*, *coenurus*, *echinococcus*, *krabbei* и, возможно, *T. serialis*), *Dipylidium caninum* (наиболее распространенная форма), *Mesocestoides lineatus* и три или четыре вида *Bothriocephalus*. Таблица жизнеописаний (стр. 83) показывает, что овцы, кролики и другие грызуны служат промежуточными хозяевами, у которых обнаруживаются кистозные стадии у видов *Taenia*. Следовательно, распространенность *T. serrata* в данной местности связана с обилием там кролика и зайчихи, в которых обитает личинка (*Cysticercus pisiformis*). *Bothriocephalus cordatus* развивается из молодой стадии, присутствующей в рыбе, которую исландцы дают своим собакам. В Исландии и некоторых частях Австралии *T. echinococcus* поражает от трети до половины числа обследованных собак; факт, связанный с частотой *эхинококка* у людей в этих странах.

У овец наиболее примечательным и опасным паразитом является *Coenurus cerebralis* (или кистозная стадия собачьей тэнии, *T. coenurus*), которая вызывает заболевание, известное как "гид" или "шатающийся". Он обнаруживается в различных частях головного или спинного мозга, и симптомы различаются в зависимости от положения паразита. Если это давление воздействует на одно полушарие, овца описывает круги и, наконец, падает; если на зрительные доли, поражаются глаза; если давление воздействует на мозжечок, движения овцы становятся неуверенными и некоординированными. Через четыре-шесть недель после появления симптомов смерть наступает в результате церебрального паралича или общей слабости, а падеж овец, вызванный этим заболеванием (к счастью, менее частым в Англии, чем раньше), по подсчетам Юэтта, составляет миллион овец во Франции ежегодно; 35 процентов стада в Англии в неурожайные сезоны; и около 2 процентов в Германии. Помимо овец, которые наиболее подвержены "gid" в течение первого года жизни, таким же образом подвергаются нападению различные жвачные животные — коза, бык, муфлон, серна, косуля, Антилопа, северный олень, дромадер. Похожая форма, *Coenurus serialis* Baill., распространена у диких кроликов в этой стране, а в Австралии - у зайцев и белок. Он образует большие вздутия в соединительной ткани различных частей тела, но обычно не влияет на здоровье хозяина. Неизвестно, у какого плотоядного *Taenia serialis* Baill. обычно встречается. Эксперименты, однако, показали, что он быстро развивается у собак.

Профилактические меры, которые неуклонно снижают распространенность цестодных паразитов у человека в некоторых частях Западной Европы, здесь не рассматриваются, но можно заметить, что соблюдение еврейских правил в отношении свиней является самой надежной профилактической мерой против тениоза и трихинеллеза. Тщательный осмотр мяса и общая чистота являются ведущими мерами, которые в этих гигиенических вопросах обеспечивают наибольший иммунитет от болезней.

Таблица жизнеописаний основных цестод человека и домашних животных.

Цестода.	Окончательный хозяин.	Личинка.	Промежуточный хозяин.
Taenia serrata Гезе	Собачий	*Cysticercus pisiformis* Ед.	Кролик, зайчиха, Мыши (печень и брюшина)
Т. маргинальная Летучая	собака, Волчья	*кистa. tenuicollis* Rud.	Обезьяны, жвачные, копытные (в брюшине)
T. saginata Goeze (= *T. mediocanellata* Küch.)	Человек	*Кистa. bovis* Кобб.	Бык, Жираф (в мышцах)
T. solium Руд.	Мужская	*кистa. cellulosae* Rud. (? *Cystem. acanthotrias* Weinl.)	Свинья, Человек, Обезьяны, Медведь, Собака, Кошка, Черная Крыса (в различных органах)
T. crassicollis Rud.	Кошка и другие кошачьи, горностай	*Cyst. fasciolaris*Rud.	Крыса, мышь, летучая мышь (печень)
T. coenurus Кюх.	Собака, Песец	*Coenurus cerebralis* руд.	Мозг овцы, быка, козы, дромадера, Верблюда, Антилопы, Лошади
Т. сериалис Baill.	? Собака	*Coenurus serialis* Baill.	Кролик (соединительная ткань)
Т. эхинококк v. Sieb.	Собака, динго, Шакал, Волк	*Echinococcus polymorphus* погибает.(включая *E. multilocularis,* обнаруженный у человека)	Человека, обезьян, многих плотоядных, грызунов, копытных, жвачных и сумчатых; также у индейки и других птиц
Moniezia expansa Rud.	Овца, Бык, Коза и т.д.	Неизвестно,	

Thysanosoma fimbriata умирает.	Овцы, Cervidae	Неизвестны	
Stilesia globipunctata Riv.	Овцы	Неизвестны	
Anoplocephala perfoliata Гезе	Лошади	Неизвестны	
Dipylidium caninum L. (= *Taenia cucumerina* Блох = *T. elliptica* Batsch),	Человек, Собака, Кошка,	Личинка цистицеркоида (рис. 43), *Cryptocystis trichodectis* Вилл.	Тело - полость *триходектов* и *пулек* собаки
Hymenolepis murina Duj.	У мышей, крыс	*Cercocystis* [104] (развивается в родительском организме-хозяине)	Обычно отсутствует
В Н. нана против Зиба.	Мужчина	неизвестен	
Х. уменьшенный Рудь. (= *Taenia flavopunctata* Weinl.)	Человек, мышь, крыса	*Cercocystis* Vill.	Мучная моль, *Asopia* (*Pyralis*) *farinalis*; также некоторые прямокрылые и жесткокрылые
Drepanidotaenia gracilis Zed.	Утка, Гусь, Дикая Утка	*Cercocystis* Vill.	Остракоды *Candona rostrata* и *Cypris compressa*, а также *Cyclops viridis*
*D.*Утка	анатина	Краббе	""Cypris incongruens
, а также окунь", - сказал он.	Гусь	""	*Циклоп brevicaudatus*

setigera Fröh.			
D. infundibuliformis Goeze	Обыкновенная домашняя птица	""	Домашняя муха
Dicranotaenia coronula Duj.	Утка	""	*Cypris ovum*
Davainea proglottina Dav.	Домашняя птица	""	? *Limax cinereus*, *L. agrestis*
D. madagascariensis Dav.	Дети	Неизвестны	
D. фридбергери против Линста.	Фазан	неизвестен	? Муравьи
Mesocestoides линеатус Goeze	собака	неизвестных	
Bothriocephalus latus Бремса.	Человек, Собака, ? Кошка	Плероцеркоид, то есть твердая удлиненная личинка без мочевого пузыря,	Вероятно, сначала попадает в беспозвоночного хозяина, которого поедают щука, окунь, форель и т.д.

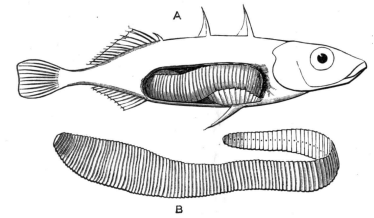


Рис. 40.—**A**, колюшка (*Gasterosteus aculeatus*), зараженная продвинутой личинкой *Schistocephalus solidus* Crepl. **B**, личинка. Все × 1½. (Из образцов музея кембриджского университета.)

Строение и развитие цестод.[105]—Из несегментированных цестод, *Caryophyllaeus mutabilis*, из кишечника карпа и других карповых рыб, является наиболее легкодоступной формой. *Triaenophorus nodulosus*, который очень полезен для изучения выделительной системы,

встречается у щуки в зрелом возрасте. В полости тела колюшки (рис. 40) иногда можно обнаружить большого, широкого желтого червя, личинку *Schistocephalus solidus* Crepl., который встречается в кишечнике крачек, аистов, мергансеров и других птиц. Виды *Ligula* встречаются у одних и тех же птиц. Кишечник *Lophius* или *Cyclopterus* ("кусковая рыба") обычно содержит ранние и промежуточные стадии различных цестод, в то время как в пищеварительном канале эласмобранксов часто обитает множество своеобразных тетрархинхид и других форм. Для изучения развития можно использовать *Taenia anatina*, взятую у утки. Созревшие проглоттиды собирают, а яйца помещают вместе с *яйцеклеткой Cypris* в аквариум с вероятностью, что некоторые из эмбрионов попадут в остракод, и может быть выведен своеобразный цистицеркоид.[106] *Cysticercus pisiformis* и *Coenurus serialis*, которые обычно встречаются у кроликов, также являются подходящими объектами для исследования.

Такая цестода, как *эхиноботриум* (рис. 36), делится на головку и проглоттиды. Мониес предположил, что голова на самом деле является морфологически задним концом тела, и в этом случае образование проглоттидов было бы очень похоже на способ сегментации личинки кольчатой черви. Однако близкое сходство между личинкой цистицеркоида (рис. 43, F) и церкариями печеночной двуустки, по-видимому, показывает, что передний конец в обоих случаях одинаков, и поскольку он несет центральную часть нервной системы, мы можем обоснованно назвать его "головой". Более того, на заднем конце платигельминта обычно находится главная выделительная пора. Другой трудностью является определение дорсальной и вентральной поверхностей. Авторы согласны — по аналогии с трематодами, у которых семенники обычно расположены дорсально, а яичники вентрально, — что дорсальный и вентральный аспекты цестод определяются положением этих органов, хотя часто сформированная радиально "головка", боковое или поверхностное расположение половых отверстий и изменчивость этих признаков вызывают серьезные сомнения в том, что "дорсальный" и "вентральный" - это нечто большее, чем обычные термины. Присоски и крючки расположены на мышечной шляпке, "ростеллуме", который у *Ichthyotaeniae развит лишь незначительно*. Тело плотное и состоит из внешней мышечной оболочки, покрытой (возможно, эпидермальной) защитной мембраной, и внутренней паренхиматозной ткани, содержащей основную часть выделительной, нервной и репродуктивной систем. Присутствуют одна или две пары продольных выделительных сосудов, обычно соединенных поперечными протоками и открывающихся единственной терминальной порой. Иногда присутствует регулярное парное расположение боковых или вторичных пор (рис. 38 и 41, *на.сек*). Пламенные клетки расположены на концах тонких канальцев (рис. 38), и вся система хорошо развита, но в более старых проглоттидах могут претерпевать дегенеративные изменения. Центральная нервная система варьируется в зависимости от степени дифференцировки ростеллума; и из-за трудности окрашивания нервов и противоречивых утверждений авторов мы еще не располагаем полностью достоверным описанием нервной системы даже более простых Taeniae. Недавно было заявлено, что в кутикуле цестод и трематод имеются свободные нервные окончания и другие сенсорные окончания. Если это правда, то это указывает на то, что паразитический образ жизни этих животных требует сложной нервной системы, сравнимой с нервной системой турбеллярий.

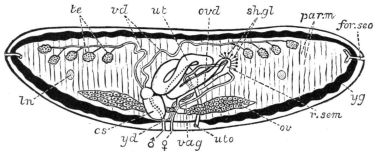


Рис. 41.— Схематический поперечный разрез *Schistocephalus solidus* Crepl. из дикой утки, иллюстрирующий цестод с маточным отверстием (*uto*). × 12. *cs*, перистый мешок; *for.sec*, одно из парных боковых отверстий выделительных сосудов; *ln*, продольный нерв; *ov*, яичник; *ovd*, яйцевод; *parm*, паренхиматозные мышцы; *r.sem*, семенной сосуд; *sh.gl*, раковинная железа; *te*, яички; *ut*, матка; *uto*, маточная пора; *vag*, влагалище; *vd*, семявыносящий сосуд; *yd*, желточный проток; *yg*, желточные железы (черные); ♂, мужской, ♀, отверстие женских половых органов. (Вслед за Римом.)

Репродуктивные органы, в отличие от предыдущих систем, переходят от одной проглоттиды к другой. Мужские и женские органы и их взаимные связи, особенно у несегментированных цестод, можно детально сравнить с органами трематод, но разница в расположении генеративных органов различных цестод очень велика.[107] Пенис (рис. 41, *cs*) выводится через мужскую пору (рис. 41, ♂) и вводится глубоко во влагалище (♀, *vag*) того же или другого сегмента ленточного червя.

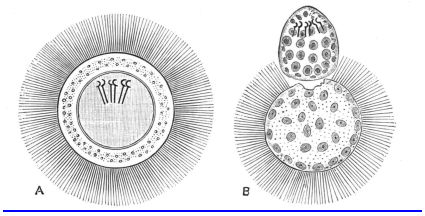


Рис. 42.—**A**, Free-swimming, six-hooked larva of *Bothriocephalus latus*,, Brems. (широкий ленточный червь человека), все еще заключенный в реснитчатую (возможно, клеточную) двойную мембрану или мантию. В этом состоянии он может продолжать жить в воде неделю или больше, но в конце концов сбрасывает свою реснитчатую оболочку (как на **B**) и начинает энергично ползать с помощью своих крючков в поисках своего первого хозяина, который в настоящее время неизвестен. (После Шауинсланда.) × 600.

Исходя из этого факта и анатомических соотношений влагалища, становится все более вероятным, что так называемая матка трематод является органом, соответствующим влагалищу цестод, а не матке цестод. Последний открывается наружу у *Schistocephalus*, *Bothriocephalus* и некоторых других цестод рыб через специальную пору (рис. 41, *uto*). Благодаря этому некоторые из яиц (которые у этих родов дают начало реснитчатым личинкам) могут вырваться наружу, и им не нужно ждать отделения проглоттиса, как это должно происходить у Taeniidae, где матка закрыта. Эта матка, истинно физиологическая, вероятно, является гомологом "канала Лорера" ("канал Лорера-Стиеда", или "влагалища") трематод. Оплодотворенная яйцеклетка и желток объединяются в "оотип", где панцирная железа формирует вокруг них яйцеклеточную скорлупу (рис. 41, *sh.gl*), а затем яйцеклетка попадает в матку. Яйцеклетка отделяется, образуя крошечную личинку с шестью крючками, которая может быть (Bothriidae, рис. 42), а может и не быть (Taeniidae) реснитчатой. Таким образом, у *Taenia serrata* проглоттиды выделяются с фекалиями хозяина (собаки) и защищают детенышей от иссушающего воздействия окружающей среды. Если кролик случайно съест ее вместе с травами, проглоттис и оболочка личинки перевариваются, и с помощью своих шести крючков крошечная личинка проникает через стенку желудка в воротную вену, а оттуда в печень. Здесь крючки сбрасываются, и твердая масса клеток вакуолизируется.

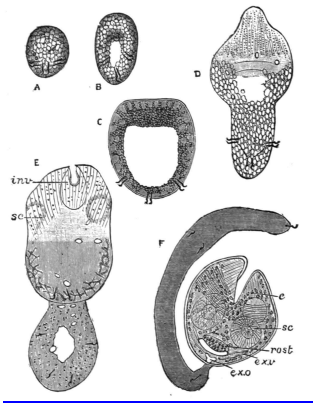


Рис. 43.—Стадии развития *Dipylidium caninum* L. (= *Taenia elliptica* Batsch, *T. cucumerina* Bloch), самого распространенного из семейства собачьих; сравните рис. 44. **A**, личинка с шестью крючками (сейчас часто называют "Onchosphaera"); **B**, личинка удлиняется; образуется центральная лакуна; **C**, личинка продвинулась дальше; **D**, видны различия между телом и хвостом; **E**, начинается инвагинация ростеллума; **F**, личинка цистицеркоида с четырьмя присосками, инвагинированный ростеллум и выводные сосуды. *c*, известковые конкременты в клетках личинки; *напр.о*, выводное отверстие; *напр.v*, выводные сосуды; *inv*, начинается инвагинация; *rost*, ростеллум; *ск*, сосунки. (В честь Грасси и Ровелли; сильно увеличено.)

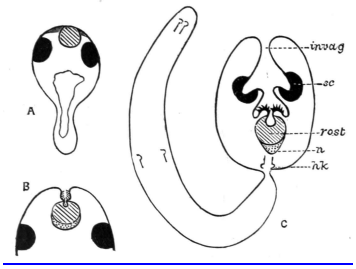


Рис. 44.—Схематические продольные разрезы личинок *Dipylidium caninum* L. Все эти стадии проходят в полости тела собачьей блохи (*Pulex serraticeps*). (Сравните рис. 43 для получения более подробной информации.) **A**, Личинка с шестью крючками, с развивающимся ростеллюмом (затененным) и присосками (черными). У этого вида инвагинация (**C**, *invag*.) происходит после формирования этих органов, а не, как у большинства Taeniae, до него. **B**, начинается инвагинация; крючки развиваются над ростеллом, в то время как под ним видна нервная система (пунктир). **C**, инвагинация теперь перенесла присоски внутрь. Хвост стал отчетливым, и вся личинка на этой стадии известна как цистицеркоид. *hk*, личиночные крючки; *инвагинация*, устье инвагинации; *n*, центральная нервная система; *рост*, ростеллум и крючки; *sc*, присоски, из которых на продольном разрезе видны только две; на самом деле присутствуют четыре. (В честь Грасси и Ровелли.)

На одном полюсе происходит инвагинация, в нижней части которой постепенно формируются ростеллум, присоски и крючки, но вывернутые наизнанку по сравнению с головкой *Taenia serrata*. На этой стадии личинка (*Cysticercus pisiformis*) обычно выходит из печени и прикрепляется к сальнику. Инвагинация выступает в полость мочевого пузыря, внутри которого скапливается водянистая жидкость. Таким образом, образуется "пузырный

червь", головка которого выворачивается, если личинку ввести в пищеварительную систему собаки. Мочевой пузырь и шейка инвагинации перевариваются, в то время как головка, защищенная ими, остается и образует шейку, от которой впоследствии отделяются проглоттиды. У *Taenia* (*Hymenolepis*) *murina* все развитие может происходить в родительском организме-хозяине, личинка живет в ворсинках, взрослые особи - в полости кишечника той же крысы (Grassi). Различные формы личинок цестод во многом зависят от наличия и степени развития хвостового пузырька, который у *Scolex polymorphus* (рис. 38) (молодая стадия *Calliobothrium filicolle* Zsch.) практически отсутствует. Если мочевой пузырь небольшой, личинка известна как цистицеркоид. Например, у обыкновенного *Dipylidium caninum*, обитающего в собаке, есть такая личинка, развитие которой объяснено и проиллюстрировано фиг. 43 и 44. При *ценурусе* и *эхинококке*.

Таблица для определения наиболее распространенных цестод человека и домашних животных.[108]

I. Scolex в большинстве случаев с крючками; матка со срединной и боковыми ветвями; желточные железы простые, срединные; генитальная пора одиночная; дорсальный выделительный сосуд более узкий, чем вентральный, без кольцевого спаечного ствола; яйцеклетки без грушевидного аппарата (отростков оболочки яичника)

Gen. TAENIA L. (s. str.)

A. Половые протоки проходят на вентральной стороне нерва и двух продольных выделительных сосудов — *T. crassicollis* Rud.

B. Половые протоки проходят между дорсальными и вентральными продольными сосудами.

а. Нерв присутствует на дорсальной стороне половых протоков.

α. Вооруженный головой — *T. solium* Руд.

β. Голова без оружия — *T. saginata* Goeze.

б. Нерв на вентральной стороне половых протоков.

DOG-TAENIAE[109]

С вооруженной головой; краевые поры гениталий и одиночные

с множеством проглоттид; стробилы длиной в несколько сантиметров; маленькие крючки с гардой.

Раздвоенные крючки, которые имеют длину — *T. серрата* Гезе.

— 230 мкм-260 мкм[110]; генитальные поры очень отчетливые — *T. сериалис* Мяч.

— длина 136-157 мкм; генитальная пора не очень выражена — *T. marginata* Batsch.

Цельные крупные крючки, которые имеют длину

— 180-220 мкм; длина зрелых сегментов вдвое превышает их ширину — *T. ценурус* Кух.

— длина 150-170 мкм; длина зрелых сегментов втрое превышает их ширину — *T. эхинококк* v. Sieb.

3-4 членика; несколько мм. длинный — *Dipylidium caninum* L.

— Двойной и двусторонний

Голова невооруженная; две половые поры на брюшной поверхности — *Mesocestoides lineatus* Goeze.

II. Сколекс без крючков; присутствует одна или две поперечные матки; одна или две половые поры и желточные железы, последняя никогда не бывает средней; половые протоки проходят на дорсальной стороне нерва; яйцеклетки с грушевидным аппаратом.

A. Присутствует одна поперечная матка.

a. Матка с булевидными яйцевидными мешочками; грушевидный аппарат без рогов; половые протоки между дорсальными и вентральными сосудами

ТИЗАНОСОМА отмирает.

α. Головка крупная (1,5 мм); семенники с квадратными долями в срединной области; задний край сегментов отростчатый; генитальная пора двойная

T. фимбриата умирает.

β. Головка маленькая; фимбрий нет; поры редко двойные — *T. giardii* Riv.

ANOPLOCEPHALA E. Бланшировать.

б. Матка без мешковидных расширений; сегменты короткие, толстые и слегка усеченные

A. plicata Zed.

ЛОШАДЬ-TAENIAE.

α. Голова очень большая

— Нет задних долей

— Четыре задние доли — *A. perfoliata* Goeze.

β. Головка маленькая, без задних долей — *A. mamillana* Mehl.

В. Присутствуют две матки и две половые поры; рога грушевидного аппарата хорошо развиты; половые протоки проходят на дорсальной стороне продольных сосудов

МОНИЕЗИЯ R. Bl.

а. Межглагольные железы[111] расположены линейными рядами (*планиссима* группа)

M. планиссима S. и H. *M. benedeni* Mz. *M. neumani* Mz.

б. Мешковидные межязычные железы (expansa group)

M. expansa Rud. *M. oblongiceps* S. и H. *M. trigonophora* S. и H.

с. Межглагольные железы отсутствуют (*группа* зубчатых) ..... *denticulata* Rud. *M. alba* Perr.

C. Матка одиночная или двойная, без спороподобных яйцевых мешочков; яйца с одной скорлупой; половые поры неравномерно чередуются; стробилы узкие; семенники отсутствуют в средней части поля

STILESIA Raill.

S. centripunctata Riv.

a. Поперечная матка в средней части срединного поля; головка 2 мм. в диаметре

S. глобипунктата Рив.

b. Две боковые матки в каждом сегменте; головка менее 1 мм. в диаметре

III. Сколекс почти всегда снабжен крючками; половые поры на левой границе сегмента; яйца с тремя скорлупками, но без роговицы. Сегменты шире, чем длинные; задние углы выражены.

HYMENOLEPIS Weinl.

a. Сколекс с одним рядом из 24-30 крючков, каждый длиной 14-18 мкм

H. нана В. Сиб. *X. мурина* Дуй.

род. Сколекс очень маленький, безоружный *H. уменьшенный* Rud.

IV. Scolex снабжен двумя удлиненными мышечными ямками. Тело сегментированное; три половых отверстия в середине брюшной поверхности

BOTHRIOCEPHALUS Rud.

Длина тела 2-20 метров

B. latus Brems. *B. cristatus* Dav. (сомнительный вид). *B. cordatus* Лейк. *B. mansoni* Кобб. (= *B. liguloides* Leuck.)

Классификация цестод.Следующая классификация, которая, что касается Taeniidae, следует той, которую использовали Рейлиет, Бланшар и большинство авторов последнего времени, включает лишь несколько репрезентативных родов:

1. Семья. ЦЕСТОДАРИДЫ Mont. (МОНОЗОИ на английском).

Gen. *Кариофиллай, Архигеты, Гирокотиль, Амфиллина.*

2. Семья. BOTHRIOCEPHALIDAE.

Подсемейство 1. Ботриоцефалины. Gen. *Ботриоцефалы, Шистоцефалы, Триенофоры* (= *Трикуспидарии*).

Подсемейство. 2. Лигулиновые. Gen. *Ligula.*

Подсемейство. 3. Соленофорины. Gen. *Соленофорус, Голландия.*

Подсемейство. 4. Дифиллины. Gen. *Эхиноботриум.*

3. Семья. ТЕТРАРХИНХИДЫ.

Gen. *Тетрархинхус.*

4. Семья. ТЕТРАФИЛЛИДЫ.

Подсемейство 1. Филлоботрины. Gen. *Филлоботриум, Эхениботриум* и др.

Подсемейство. 2. Филлакантиновые. Gen. *Calliobothrium, Anthobothrium* и т.д.

5. Семья. TAENIIDAE.

Подсемейство 1. Цистотеновые. Gen. *Таения* ул. с.

Подсемейство. 2. Аноплоцефалины. Gen. *Мониезия, Тизаносома, Стильезия, Аноплоцефала.*

Подсемейство. 3. Цистоидотаенины. Gen. *Дипилидиум, Гименолепис, Дрепанидотения, Дикранотинения, Эхинокотиль, Давайнея.*

Подсемейство. 4. Мезоцестоидные. Gen. *Мезоцестоидеи, Дитиридии.*

Подсемейство. 5. Ихтиотенины. Gen. *Ихтиотения, Кораллоботриум.*

ГЛАВА IV

МЕЗОЗОИ

DICYEMIDAE—СТРУКТУРА—РАЗМНОЖЕНИЕ—ВСТРЕЧАЕМОСТЬ: ORTHONECTIDAE—ВСТРЕЧАЕМОСТЬ—СТРУКТУРА: TRICHOPLAX: SALINELLA.

Мезозои - малоизвестная группа, положение которой в животном царстве до сих пор остается под вопросом. Название Mesozoa было дано группе ее первооткрывателем Э. ван Бенеденом,[112] поскольку он пришел к выводу, что они занимают промежуточное положение между простейшими и высшими беспозвоночными. Недавние авторы, однако, обратили внимание на сходство, существующее между ними и "спороцистами" трематод, и хотя мы все еще не осведомлены о некоторых важных моментах в истории их жизни, мезозои удобнее всего (и, вероятно, справедливо) рассматривать как приложение к платигельминтам.

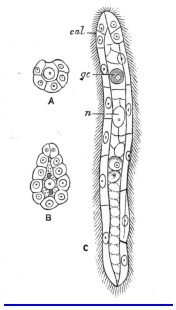


Рис. 45.—**A**, **B**, **C**, Стадии развития червеобразной личинки у *Dicyema typus* van Ben. (По ред. ван Бенедена.) *cal*, "Калотта"; *gc*, зародышевая клетка; *n*, ядро энтодермальной клетки.

Животные, составляющие эту группу, мельчайшие, паразитирующие и состоят из небольшого количества клеток. Их можно разделить на два семейства: *Dicyemidae*, которые встречаются исключительно в почках некоторых головоногих моллюсков (каракатиц); и *Orthonectidae*, которые обитают в хрупкой звезде *Amphiura squamata*, немертине *Nemertes lacteus* или поликладе *Leptoplana tremellaris*. Помимо несомненных мезозоев, к этой группе могут быть отнесены некоторые аномальные формы —*Trichoplax adhaerens* и *Salinella salve*.

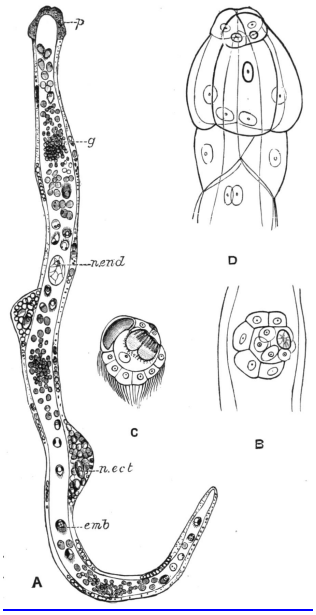


Рис. 46.—*Dicyemennea eledones* Wag., из почки *Eledone moschata*. **A**, взрослый Ромбоген с инфузориеобразными зародышами (*emb*); **B**, развивающийся одним из последних; **C**, полностью сформированный; **D**, калотта, состоящая из верхних девяти клеток, показанных на рисунке. (По ред. ван Бенедена и Уитмена.) *emb*, Инфузориеобразный эмбрион; *g*, часть клетки энтодермы, где быстро протекает формирование этих эмбрионов; *н.ect*, ядро клетки эктодермы; *н.end*, ядро клетки энтодермы; *p*, "калотта".

Dicyemidae.—Если вскрыть почку *Eledone moschata*, головоногого моллюска, распространенного на наших юго-западных берегах, можно увидеть множество тонких, желтоватых, похожих на волосы нитей, прикрепленных одним концом к ее внутренней поверхности и плавающих в жидкости, содержащейся в полости почки. Это может быть *Dicyemennea eledones* Wag., хотя другая форма, *Dicyema moschatum* Белая, также встречается у того же хозяина. *D. eledones* (рис. 46) имеет длину от 7 до 9 мм, прозрачный и состоит из одной большой внутренней клетки с простым ядром (рис. 46, *п.конец*) и внешнего слоя реснитчатых клеток, девять из которых образуют "калотту" или шест, с помощью которого прикрепляется животное. Внутри первой (энтодермальной) клетки происходит формирование "инфузориеобразных эмбрионов" в форме урны (B и C), судьба которых неизвестна, но, возможно, это самцы. Особь, которая производит этих личинок, называется "Ромбогеном". Другие особи, которые производят более удлиненную личинку ("червеобразная личинка", рис. 45) называются "нематогенами", и Уитмен описал третий вид, который производит сначала инфузорийных, а затем червеобразных личинок (вторичные нематогены).[113]

Распространенность известных видов дициемид (группа, которая не была исследована на наших побережьях) следующая:—

Виды.	Ведущий.
Дициема типа ван Бена.	*Обыкновенный осьминог.*

D. clausianum ван Бен.	*O. macropus.*
D. microcephalum Белый	*O. de Filippi.*
D. moschatum Белый	*Мускатный орех Эледоне.*
D. macrocephalum ван Бен.	*Sepiola rondeletii.*
D. truncatum Белый	*Rossia macrosoma, Sepia elegans, S. officinalis.*
Д. шульцианум ван Бен.	*S. biseralis, Обыкновенный осьминог.*
Dicyemennea eledones Размахивать.	*Эледон мускатный, E. aldrovandi.*
D. mülleri Clap.	*E. cirrosa.*
D. gracile Wag.	*Сепия лекарственная.*
Полиморфная коноциема ван Бена.	*S. officinalis, Осьминог обыкновенный.*

Ортонектиды.[114]— Довольно хорошо известны два вида ортонектид, *Rhopalura giardii* Metschn'a. из *Amphiura squamata* и *R. intoshii* Metschn'a. от *Немертеса молочного*. Последнее, по-видимому, встречается очень редко, первое встречается у 2-5% от числа обследованных хозяев. Паразиты встречаются в гранулированном "плазмодии", природа которого неясна. Мечников рассматривает его как образованный ортонектидами, и он считает, что клеточная оболочка, в которую он иногда заключен, развивается из соседней ткани хозяина. Эти гранулированные, иногда ядросодержащие плазмодиальные массы, которые могут совершать активные амебоидные движения в морской воде, встречаются прикрепленными к брюшной части полости тела *Amphiura*, а также между ветвями кишечника и стенкой тела у *немертес*. Если эти хозяева заражаются большим количеством ортонектид, их половые органы дегенерируют (как в случае с прудовыми улитками, атакованными спороцистами[115]), и вполне возможно, что остатки этих органов могут составлять "плазмодии" (Braun).

Rhopalura giardii бывает разных полов. Либо самцы, либо самки встречаются в одной *амфиуре*. Известны два вида самок: уплощенная несегментированная форма и цилиндрическая сегментированная форма. Они состоят из реснитчатого эктодермального слоя, окружающего энтодермальную массу яйцеклеток, между которыми находится фибриллярный слой, обычно считающийся мышечным. Цилиндрическая самка откладывает яйца, которые развиваются, вероятно, исключительно в самцов. Уплощенная самка откладывает яйца, из которых появляются только самки, хотя происхождение двух форм этого пола точно не установлено. Самцы содержат сперматозоиды, которые оплодотворяют яйцеклетки самок цилиндрической формы, тогда как яйцеклетки плоской формы, вероятно, развиваются партеногенетически.

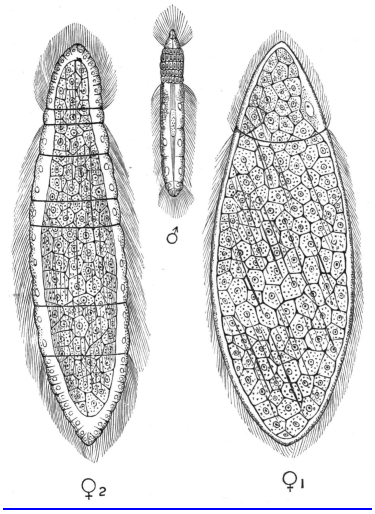


Рис. 47.—*Rhopalura giardii* Метшн. (от хрупкой звезды *Amphiura squamata*). ♂, взрослый самец (× 800); ♀1, уплощенная форма самки (× 510); ♀2, цилиндрическая самка (× 510). (В честь Джулина.)

Трихоплакс.[116]— Это аномальное животное было обнаружено только в аквариумах, первоначально в морском аквариуме в Граце Шульце. Он имеет вид крупной, уплощенной, реснитчатой *амебы* (1,5-3 мм. в диаметре), но отличается своим строением. Верхняя поверхность состоит из уплощенного эпителия. Нижняя поверхность состоит из цилиндрических реснитчатых клеток, которые незаметно переходят в разветвленные клетки, встроенные в гиалиновый матрикс, составляющий средний слой тела. Никаких отдельных органов и, кроме простого деления, никакого способа размножения не наблюдалось. Известен один вид, *T. adhaerens*, но он никогда не встречался в свободном состоянии.

Салинелла.[117]- это еще одно аквариумное животное, найденное Френцелем в Аргентине в искусственном физиологическом растворе, которым он наполнил несколько аквариумов. Он достигает 0,2 мм. в длину и имеет несколько приплюснутый бочкообразный вид. Один слой реснитчатых клеток ограничивает центральное отверстие полости на каждом конце. Наблюдалось деление и конъюгация с последующим инцистированием. Одна из форм, *S. salve*, известна по физиологическим растворам, взятым из Кордовы.

НЕМЕРТИНЕЯ

АВТОР : ЛИЛИАН ШЕЛДОН

Штатный преподаватель естественных наук Ньюнхэм-колледжа в Кембридже.

ГЛАВА V

НЕМЕРТИНЕЯ

ВВЕДЕНИЕ—ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ—АНАТОМИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ—РАЗВИТИЕ—ПРИВЫЧКИ—РЕГЕНЕРАЦИЯ—РАЗМНОЖЕНИЕ—ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ—НАЗЕМНЫЕ, ПРЕСНОВОДНЫЕ И ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ФОРМЫ-СХОДСТВА

Немертинеи образуют компактную группу, родство которой в настоящее время четко не определено. Несколько видов были упомянуты и описаны в работах различных натуралистов во второй половине восемнадцатого века, хотя их анатомия была понята значительно позже. Первое упоминание о ком-либо из членов группы было сделано преподобным У. Борлейзом в его *Естественной истории Корнуолла*, опубликованной в 1758 году. Он дает краткое описание и приблизительную цифру *Lineus marinus*. С того времени рост знаний группы происходил очень постепенно. Время от времени описывались новые виды, но лишь немногие из описаний могли похвастаться достаточной полнотой, и до сравнительно недавних лет придерживались многих ошибочных взглядов. Эта группа классифицировалась по-разному, но общая договоренность в ранние времена, по-видимому, заключалась в объединении ее с планариями. Ценный вклад в историю разработки был внесен в 1848 году и в несколько последующих лет Десором,[118] Гегенбауром,[119] Кроном,[120] и Лейкартом и Пагенштехером[121]; и совсем недавно Мечниковым[122] и Саленским.[123]

Немертины по большей части очень похожи друг на друга во всех существенных чертах, хотя они значительно различаются по размеру, окраске и внешним деталям. Длина их варьируется от менее дюйма до тридцати ярдов, такого экстремального размера достигает *Lineus marinus*.

Рис. 48.—*Морская линия* Монт., от живого экземпляра в свернутом состоянии. Плимут. × 1. *a*, передний конец; *b*, задний конец.

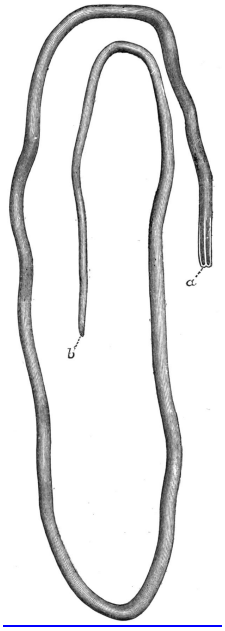


Рис. 49.—*L. marinus*, из того же образца, что и на рис. 48, в развернутом состоянии. *a*, передний конец; *b*, задний конец.

Немертины распространены на британских побережьях; в этом районе зарегистрировано около сорока видов. Переворачивая камень на песчаном или илистом берегу в луже, оставленной отступающим приливом, часто можно увидеть свернутую массу, имеющую вид однородной скользкой нити, скрученной в сложный узел. Если его осторожно снять, то, как правило, можно разглядеть концы, один из которых тупо закруглен, а другой слегка сужается (рис. 48, *a* и *b*). Иногда можно увидеть прикрепленную к более тупому концу тонкую нить, которая свободно перемещается. Эта нить может мгновенным движением втянуться в тело, не оставляя никаких следов ее существования, за исключением кончика головки, где видна небольшая пора; это отверстие, через которое она была извлечена. Вскоре после этого нить может быть снова вытянута, причем процесс происходит мгновенно и часто выполняется с большим усилием. Эта нить (рис. 50, *p*) является хоботком, очень важным и характерным органом немертин.

Большинство немертин ведут морской образ жизни; в основном они безразличны к климату и природе почвы, на которой обитают.

Несколько форм обитают на суше (например, *Тетрастемма агрикола*,[124] *Geonemertes palaensis*,[125] и *G. chalicophora*[126]) или в пресной воде (например, *Tetrastemma aquarum dulcium*[127] и *T. lacustre*[128]) в различных частях земного шара. Существуют также паразитические формы; наиболее известной из которых является *Malacobdella*.[129] Пелагическая форма, *Pelagonemertes*,[130] была описана Мозли.

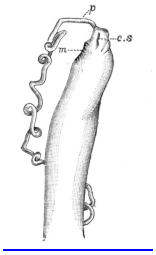


Рис. 50.Вид сбоку на головку *cerebratulus* (*Micrura*) *tristis* Hubr. с вывернутым хоботком. Неаполь. × 2. Взято из образца спирта. *c.s*, головная щель; *m*, рот; *p*, хоботок.

Внешние признаки.— Типичная немертина обладает удлиненным червеобразным телом (рис. 49), которое обычно свернуто в многочисленные плотные кольца (рис. 48). В сечении он может быть либо круглым, либо более или менее приплюснутым, с боковыми краями в некоторых случаях довольно тонкими и почти плавниковидными. Известны одна или две широкие, сплюснутые и листовидные формы, но такое состояние является исключительным, и формы, в которых оно встречается, вероятно, приобрели его благодаря принятию особого образа жизни.

У обычных форм задний конец тела заострен либо тупо, либо остро. Голова несколько шире, чем остальная часть тела, и часто принимает лопатообразную форму. Глаза (рис. 51, *e*) обычно присутствуют либо одной, либо несколькими парами, либо симметрично расположенными группами с каждой стороны головы. Рот (рис. 58, *m*) расположен у переднего конца тела на брюшной поверхности и обычно бросается в глаза из-за того, что окружен толстыми выпуклыми губами. Она варьируется по форме от щелевидной до эллиптической. На переднем конце тела находится небольшая терминальная пора; это внешнее отверстие хоботка (рис. 51, *n.n.*).

Немертины часто очень разнообразно и ярко окрашены, наиболее часто встречаются белые, желтые, зеленые, темно-фиолетовые и различные оттенки красного и розового. Брюшная поверхность обычно более светлого цвета, чем спинная, и последняя часто отмечена продольными и поперечными полосами (рис. 59) контрастных цветов.

Все животное покрыто слоем слизи, которая иногда затвердевает, образуя трубку, и это может быть еще более усилено примесью частиц песка или земли.

Тело способно в значительной степени сокращаться и разгибаться, немертина длиной в несколько дюймов склонна при раздражении или тревоге сокращаться до длины не более полудюйма. Следовательно, если животное не содержать и тщательно не наблюдать за ним, может сложиться весьма ошибочное представление о его размерах.

Анатомия.—Стенка тела состоит из нескольких слоев (рис. 52), которые у типичной высокоразвитой немертины следующие:-

1. Наружный эпидермальный слой (*ep*), состоящий из реснитчатых клеток, среди которых размещены многочисленные одноклеточные железы. Эти железы, вероятно, выделяют

слизь, которой обычно окутан немертин; их содержимое, находясь в организме, очень сильно преломляется. Эпидермис опирается на базальную мембрану (*б.м.*).

2. Два или три мышечных слоя, расположенных либо в виде внешнего кольцевого и внутреннего продольного, либо внутреннего и внешнего кольцевых, разделенных продольным слоем, или, как показано на рисунке (*см.м* и *л.м.*), два продольных, разделенных кольцевым слоем.

Рис. 51.—*Amphiporus lactifloreus* Johnst., снятый с живого образца, со спинной поверхности. Плимут. × 2. *e*, Глаза; *g*, органы размножения; *н.g*, нервный узел; *p.p.*, пора хоботка; *p*, хоботок.

3. Довольно толстый слой соединительной ткани, часто обнаруживаемый между эпидермисом и мышцами, в которые он постепенно вливается (*с.т.*).

Пищеварительная система.Рот расположен на брюшной поверхности около переднего конца тела (рис. 53, 58, *м*). Он ведет в прямой пищевод (рис. 53, *oes*), откуда отходит кишечник (*int*), который продолжается в виде прямой неискривленной трубки до заднего прохода (*a*), расположенного на конечном конце тела. Кишечник выбрасывается на протяжении большей части своего хода в парные боковые мешочки.

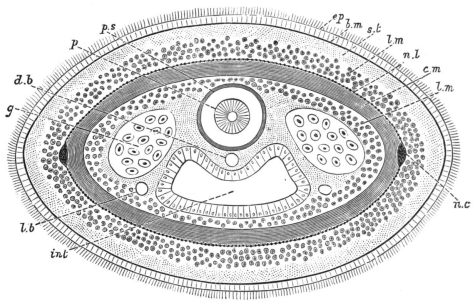


Рис. 52.—Схематический поперечный разрез немертины (Schizonemertea) в средней части тела. *b.m.*, базальная мембрана; *c.m.*, круговой мышечный слой; *d.b.*, спинной кровеносный сосуд; *ep*, эпидермис; *g*, генеративные органы; *int*, кишечник; *l.b.*, боковой кровеносный сосуд; *l.m*, продольные мышечные слои; *n.c*, боковой нервный канатик; *n.l*, нервное сплетение; *p*, хоботок; *p.s*, оболочка хоботка; *s.t*, подкожный слой.

Пищеварительный канал на всем протяжении выстлан мерцательным эпителием. Пищевод имеет, в дополнение к этому слою, наружный толстый слой крупных зернистых клеток, которые, вероятно, выполняют железистую функцию.

Хоботок.—Наиболее характерным органом немертин является хоботок (рис. 50, 53, 54). В течение многих лет его расположение и функции понимались неправильно, и предполагалось, что это часть пищеварительной системы. Хоботок, расположенный дорсально пищеварительному каналу, открывается на крайнем переднем конце тела небольшой порой (рис. 51, 53, 58). В убранном виде он иногда значительно складывается и лежит в длинном мешочке или ножнах. К стенкам этой оболочки она прикреплена вокруг своего переднего конца; и сильные мышцы соединяют ее заднюю оконечность с оболочкой на небольшом расстоянии от заднего конца последней.

Хоботок, по-видимому, является исключительно осязательным и защитным органом, для выполнения функций которого он в высшей степени приспособлен благодаря большой легкости и быстроте, с которой он выворачивается или выдвигается из тела. Он состоит из двух отдельных областей (рис. 54, *g.p* и *m.p*). В втянутом состоянии передняя часть представляет собой полую трубку с очень толстыми мышечными стенками, состоящими из нескольких слоев. У основания этой части у многих немертин расположен остроконечный отросток, выступающий вперед в просвет, и несколько стилетов меньшего размера, расположенных в паре пузырьков близко к основанию центрального отростка. Положение шипов в вывернутом хоботке показано на рис. 57. Задняя часть хоботка также представляет собой трубку, но ее стенки не мускулистые, а железистые. Эта задняя железистая часть никогда не выворачивается.

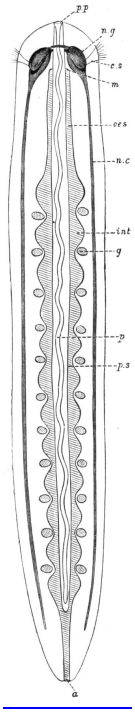


Рис. 53.— Схематический рисунок немертины со спинной поверхности, показывающий положение некоторых основных органов. *a* - задний проход; *c.s* - головная щель; *g* - органы размножения; *int* - кишечник с его боковыми дивертикулами; *m* - рот; *n.c* - боковой нервный канатик; *n.g*- нервный узел; *oes* - пищевод; *p* - хоботок; *p.p* - пора хоботка; *p.s*- оболочка хоботка.

Выворот осуществляется путем выворачивания наизнанку передней части хоботка (рис. 54). Процесс, при котором хоботок втягивается, был очень удачно сравнен с эффектом, который был бы получен при выворачивании пальца перчатки, выполняемого путем натягивания нитки, прикрепленной к ее кончику с внутренней стороны, при этом передняя мышечная часть сопоставима с пальцем, а железистая часть - с ниткой. Таким образом, очевидно, что в вывернутом состоянии стилет образует передний кончик хоботка и находится в положении для нападения или защиты (рис. 57, *s*).

Нервная система.[131]—Мозг состоит из двух ганглиозных образований (рис. 53, *n.g*), лежащих на переднем конце тела, по одному с каждой стороны хоботка и соединенных спайками, проходящими вокруг него (рис. 55, *d.c* и *v.c*). Каждое ганглиозное образование часто частично разделено на дорсальную и вентральную доли (*n.g.d* и *n.g.v*). От мозга пара тяжей отходят назад по бокам тела (*н.п.*); эти тяжи, не имеющие ганглиозных вздутий, в некоторых формах соединяются друг с другом над задним проходом. Передние нервы отходят от мозга к глазам и передней части головы (*он же*). Нерв к хоботку отходит от спайки, которая соединяет две половины мозга дорсально к хоботку (*д.н.*).

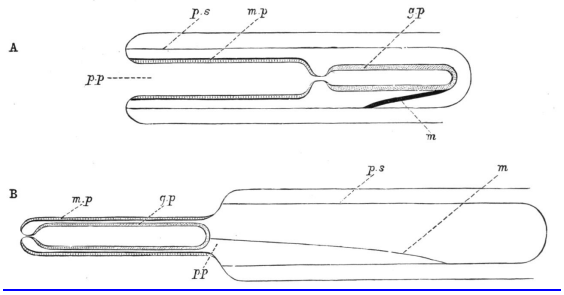


Рис. 54.—Схематическое изображение хоботка, (**A**) в втянутом состоянии, (**B**) в вывернутом состоянии. *g.p*, железистая часть хоботка; *m*, мышца, прикрепляющая хоботок к его оболочке; *m.p*, мышечная часть хоботка; *p.p* в **A**, пора хоботка; *p.p* в **B** представляет положение поры хоботка в втянутом состоянии хоботка. хоботок; *p.s*, оболочка хоботка.

В двух из трех групп, на которые делятся немертины, боковые нервные тяжи связаны с сетью или сплетением нервов, лежащих между мышечными слоями стенки тела (рис. 52, *n.l*) и у некоторых форм составляющих сравнительно толстый слой. В этих двух группах нет определенных нервных ветвей, кроме передних по отношению к голове. У третьей группы немертин боковые нервные тяжи лежат в мышечных слоях стенки тела, и в этом случае парные нервные ответвления отходят через определенные промежутки времени по всей длине тела. Эти ветви разделяются между органами, к которым они проходят, и никакого нервного сплетения здесь нет.

Положение боковых шнуров в разных случаях различается. Иногда они располагаются сбоку, в других случаях тяжи имеют тенденцию приближаться друг к другу по срединной спинной или по срединной брюшной линии, хотя в каждом случае они остаются отчетливо разделенными.

Органы чувств.— Органы чувств обычно присутствуют в виде глаз, расположенных по бокам головы (рис. 51, *e*), иногда в виде одной пары, а иногда в одной или нескольких группах с каждой стороны. Структура глаз варьируется от простого пигментного пятна до органа, который получает особое нервное питание от мозга и обладает преломляющим телом, отвечающим хрусталику, а за ним - пигментным слоем и слоем стержней. Некоторые формы лишены всех следов глаз.

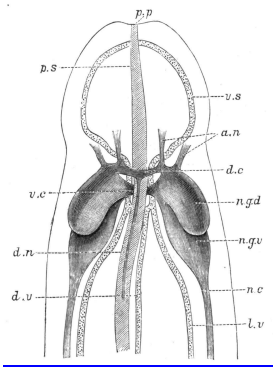


Рис. 55.Диаграмма, показывающая взаимосвязь нервной системы, системы кровообращения и оболочки хоботка на переднем конце тела у *Hoplonemertea*, модифицированная из M'Innosh. *a.n.*, нервы, ведущие к передней части тела и глазам; *d.c.*, спайка спины; *d.n.*, срединный спинной нерв; *d.v.*, ствол спинного сосуда; *l.v.*, ствол бокового сосуда ; *n.c*,

латеральный нервный канатик; *n.g.d*, дорсальная доля нервного узла; *n.g.v*, вентральная доля нервного узла; *p.p*, пора хоботка; *p.s*, оболочка хоботка; *v.c*, вентральная спайка; *v.s*, сосудистое кольцо или воротничок.

Пара простых слуховых капсул была обнаружена у некоторых *Hoplonemertea*, где они встречаются в виде маленьких пузырьков в головном мозге.

Вся поверхность тела кажется удивительно чувствительной. Говорят, что у некоторых форм в области головы присутствуют небольшие пучки тактильных волосков, в то время как у других есть несколько длинных волосков, рассеянных среди ресничек эпидермиса.

*Лобный орган.*У многих немертин на переднем кончике головы присутствует дискообразная группа клеток, несущих длинные волоски или щетинки. На этом диске открываются секреторные протоки ряда железистых клеток, расположенных в голове. Представляется возможным, что этот лобный орган может функционировать как орган вкуса.

*Боковые органы.*У каринелл есть пара круглых эпителиальных пятен, расположенных по одному с каждой стороны тела в области выделительной поры. Составляющие их клетки обильно покрыты ресницами и снабжены обильным нервным снабжением. Функция этих эпителиальных пятен неизвестна, но было высказано предположение, что они могут быть органами слуха.

*Головные щели и мозговые органы.*У большинства немертин имеется своеобразная пара органов (рис. 50, 53, *c.s*), расположенных в голове и тесно связанных с мозгом. Функция этих органов неизвестна. Хубрехт предположил, что они могут быть дыхательными, в то время как Бюргер[132] предполагает, что они могут быть органами, которые используются для определения состояния окружающей среды. При внешнем осмотре головы головные щели обычно можно увидеть в виде пары боковых борозд или ямок. Их форма и направление значительно различаются; они могут иметь форму неглубоких круглых углублений, или они могут располагаться продольно и иметь щелевидную форму (рис. 50), или щель может располагаться под прямым углом к длинной оси тела и быть испещрена короткими поперечными бороздами. При некоторых формах эти щели представляют собой просто поверхностные углубления, но при других они продолжаются в реснитчатые протоки, которые проходят внутрь и проникают в специальные доли, состоящие из железистой ткани и ганглиозных клеток, находящихся в тесной связи с мозгом. Эти доли называются мозговыми органами.

Во многих формах нервная система заряжена гемоглобином, который придает ей ярко-красный цвет.

Система кровообращения или кровеносно-сосудистая система.—Система кровообращения состоит из трех основных продольных сосудов, среднего спинного и пары боковых. Они соединены друг с другом сзади поперечным стволом, а также по всей длине своего хода ветвями, которые отходят через равные промежутки времени. Спереди все три продольных сосуда либо объединяются и образуют воротца (рис. 55, *в.с.*) вокруг пищевода, либо они распадаются на ряд лакунарных или открытых пространств, свободно сообщающихся друг с другом.

Кровь обычно бесцветная, но в некоторых случаях гемоглобин окрашивает кровяные тельца в красный цвет.

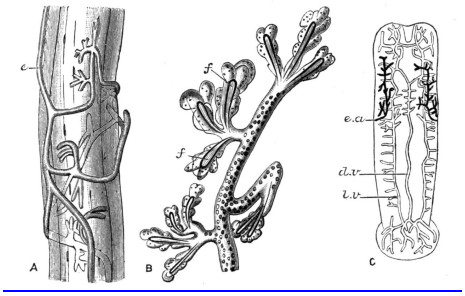


Рис. 56.—Выделительная система немертин. **A**, *Drepanophorus spectabilis* Qtrf., часть одного из боковых сосудов, окружающих ветви выделительного органа, × 585; *e*, главный канал выделительной системы: **B**, *D. crassus* Qtrf., конечная ветвь выделительной системы, × 585; *f*, реснитчатое пламя: **C**, *Malacobdella grossa* O. F. Müll ., все животное целиком, слегка увеличено, показаны выделительная система (черная) и сосудистая система; *e.a*, выделительное отверстие; *d.v.*, спинной сосуд; *l.v.*, боковой сосуд. (From Bürger.)

Выделительная система.—Макс Шульце[133] обнаружил у *Tetrastemma obscurum*пару каналов на внешней стороне, но рядом с боковыми кровеносными сосудами. Он наблюдал за цилиарными движениями в каналах, но не смог обнаружить огненных клеток. Дальнейший вклад в наши знания о выделительной системе внесли Семпер,[134] фон Кеннел,[135] Хубрехт,[136] и Аудеманс.[137] Последний утверждает, что выделительная система состоит из пары каналов, расположенных сбоку от переднего конца тела. Каждый канал сообщается с внешней средой одним или несколькими воздуховодами, имеющими боковые регулярно расположенные отверстия. В некоторых случаях он не смог разглядеть каких-либо связь с сосудистой системой, а в других - прямую связь, с помощью открытых связях с лакунарной крови пространств происходит.

Силлиман[138] в *книге "Tetrastemma aquarum dulcium"* описывает выделительные сосуды как оканчивающиеся многочисленными капиллярными ответвлениями, на слепых концах которых присутствуют реснички. Он утверждает, что нет существенной разницы между выделительными системами рабдокоэлей и немертин.

Бюргер,[139] в результате недавних исследований выделительной системы немертин, обнаружил, что мельчайшие ответвления заканчиваются пламенными ячейками (рис. 56, Б), расположенными на кровеносных сосудах и среди них, но не имеющими открытой связи с ними.

Генеративная система.—Немертины по большей части двудомные, описано лишь несколько определенно гермафродитных видов, например, *Tetrastemma* ("*Borlasia*") *kefersteinii* Mar.[140]

Продукты размножения в обоих случаях содержатся в мешочках (рис. 52, 53, *g*), которые находятся в боковой части тела между мешочками пищеварительного канала. Яйцеклетки и сперматозоиды выводятся наружу по коротким протокам. Большинство видов

яйцекладущие, хотя известно несколько живородящих видов (например, *Prosorhochmus claparedii*).

Классификация.—Немертины были разделены М. Шульце[141] на:—

1. *Энопла*, у которой хоботок вооружен стилетами.

2. *Анопла*, у которой хоботок не вооружен.

Хотя эта классификация была достаточно правильной, поскольку многие другие отличительные признаки коррелировали с наличием или отсутствием стержня в хоботке, все же существует несколько примитивных форм, принадлежащих к *Anopla*, которые обладают такими признаками, которые делают необходимым классифицировать их вместе в отдельную группу.

По этой причине Хубрехт разделил Nemertinea на три отряда —*Hoplonemertea*, *Schizonemertea*, *Palaeonemertea*; первый из этих отрядов соответствует *Enopla*, а два других - *Anopla*.

Отряд I. Hoplonemertea.

Хоботок вооружен. Эпидермис покоится на толстом слое соединительной ткани, обильно снабженной железами, под которыми находится выступающая базальная мембрана. Мышечных слоев тела всего два: внешний кольцевой и внутренний продольный. Нервные стволы лежат внутри мышечных слоев тела и отходят от правильно расположенных ответвлений. Нервного сплетения нет. Каждая из головных щелей обычно открывается порой, расположенной в центре поперечной бороздки, которая с одной стороны окружена рядом более коротких борозд под прямым углом к ней. Аппарат состоит из реснитчатого протока, окруженного нервной тканью и переходящего в доли ткани, которые соединены с мозгом толстыми нервными тяжами. Рот открывается довольно далеко вперед перед мозгом. Кишечные мешочки расположены симметрично. Говорят, что слуховые органы существуют в некоторых формах, состоящих из пузырьков, содержащих отолиты. Сосудистые стволы соединены спереди закрытыми сосудами, а не лакунарными пространствами.

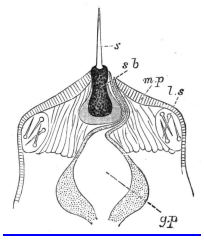


Рис. 57.—Передний конец вывернутого хоботка (Hoplonemertea). *g.p*, железистая часть хоботка; *l.s*, боковые мешочки, содержащие стилеты; *m.p*, мышечная часть хоботка; *s*, стилет; *s.b*, зернистая базальная часть стилета.

Основными британскими родами и видами[142] являются:—

Amphiporus bioculatus M'Int., *A. dissimulans* Riches, *A. hastatus* M'Int., *A. lactifloreus* M'Int., *A. pulcher* Johnst.

Drepanophorus rubrostriatus Hubr. (= *A. spectabilis* Qtrf.).

Tetrastemma ambiguum Riches, *T. candidum* O. F. Müll., *T. dorsale* Abildg., *T. flavidum* Ehrenb., *T. immutabile* Riches, *T. melanocephalum* Johnst., *T. nigrum* Riches, *T. robertianae* M'Int., *T. vermiculatum* Qtrf.

Prosorhochmus claparedii Keferstein.

Немертес карциноφила Köll., *N. gracilis* Джонст., *N. neesii* Oerst.

Malacobdella grossa O. F. Müll.

Порядок II. Шизонемертея.

Хоботок безоружен. Эпидермис отделен от слоя соединительной ткани тонкой базальной мембраной, следовательно, железы в соединительной ткани расположены более глубоко и имеют длинные протоки. Мышечных слоев всего три: внешний и внутренний продольный слои, между которыми находится слой круговых мышц. Боковые нервные тяжи лежат между наружным продольным и круговым мышечными слоями. Они соединены по всему телу нервным сплетением, от которого отходят единственные определенные нервные ответвления, идущие к мозгу, пищеводу и хоботку. Головные щели представляют собой пару глубоких продольных борозд по бокам головы. Из каждой борозды внутрь проходит канал в заднюю долю головного мозга. Рот открывается позади мозга и представляет собой удлиненную щель, ограниченную гофрированными губами. Органы слуха не обнаружены. Продольные сосудистые стволы соединены спереди лакунарными пространствами, а не закрытыми сосудами.

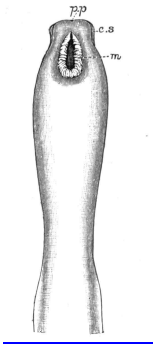


Рис. 58.—Головной конец *Cerebratulus marginatus* Ren., со стороны вентральной поверхности. Взято из образца спирта. Неаполь. × 1. *c.s.*, головная щель; *m*, рот; *p.p.*, пора хоботка.

Основные британские роды и виды:—

Lineus bilineatus Ren., *L. lacteus* Mont., *L. marinus* Mont. (= *L. longissimus* Gunnerus), *L. gesserensis* O. F. Müll. (= *L. obscurus* Desor и *L. sanguineus* M'Int.).

Борласия элизабет М'Инт.

Угловой мозг O. F. Müll., *C. fuscus* M'Int., *C. pantherinus* Hubr.

Micrura aurantiaca Grube, *M. candida* Bürger, *M. fasciolata* Ehrenb., *M. purpurea* J. Müll.

Meckelia asulcata М'Инт.

Порядок III. Палеонемертеи.

Хоботок безоружен. Эпидермис и соединительная ткань образуют один слой, под которым находится базальная мембрана. Мышечных слоев всего три, два круглых, разделенных продольным слоем. Нервные тяжи лежат совершенно снаружи по отношению к мышечным слоям и соединены друг с другом сплетением. Нервные ответвления не отходят. Мозг не разделен на доли. Головные щели представлены только неглубокими углублениями с каждой стороны головы, и никаких каналов, отходящих от них, обнаружено не было. Кишечник прямой, мешочки обычно отсутствуют или находятся в зачаточном состоянии. Система кровообращения в основном состоит из лакунарных пространств, закрытая система развита слабо.

Основные британские роды и виды:—

Каринелла кольчатая Монт., *C. linearis* (монт., CP.) M'Int., *C. macintoshi* Bürger (рис. 59), *C. polymorpha* Ren.

Cephalothrix bioculata Oerst., *C. linearis* Ратке.

Валенсиния линейчатая М'Инт.

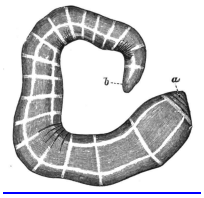


Рис. 59.—*Каринелла макинтоши* Бюргер, взятая из живого образца, слегка сжавшаяся. Плимут. Значительно увеличенный. *a*, передний конец; *b*, задний конец.

Только что была опубликована важнейшая монография Бюргера[143] о немертинах, но, к сожалению, оказалось, что слишком поздно, чтобы должным образом рассмотреть ее здесь. Он дает подробный отчет, иллюстрированный замечательными цифрами, о нынешнем состоянии наших знаний об этой группе, и его работа будет незаменима для будущих изучающих этот предмет. Старые системы классификации подвергаются критике, и вместо них принимается следующая схема:—

Отряд I. Protonemertini (= часть Palaeonemertea, например, *каринелла*).Головной мозг и боковые нервные тяжи лежат вне мышечных слоев в эпителии или под базальной мембраной. Стенка тела состоит из следующих слоев: эпидермиса, базальной мембраны, круговых мышц и продольных мышц. Рот находится позади головного мозга. Хоботок безоружен.

Порядок II. Mesonemertini (= часть Palaeonemertea, например, *цефалотрикс*).Признаки этого Отряда сходны с признаками протонмертини, за исключением того, что головной мозг и боковые нервные тяжи находятся в мышечных слоях.

Порядок III. Метанемертины (= Hoplonemertea).Головной мозг и боковые нервные тяжи находятся в паренхиме тела, внутренней по отношению к мышечным слоям. Слои стенки тела похожи на слои протонмертини. Рот расположен перед мозгом. Хоботок вооружен. На стыке передней и средней кишки отходит дивертикул, который выступает вперед под передней кишкой и заканчивается слепо спереди.

Порядок IV. Heteronemertini (= Schizonemertea и роды *Eupolia* и *Valencinia*, предварительно отнесенные Хубрехтом к Palaeonemertea).Стенка тела состоит из следующих слоев: эпидермиса, толстой кутикулы, наружного и внутреннего продольных мышечных слоев, отделенных друг от друга кольцевым мышечным слоем. Головной мозг и латеральные нервные тяжи расположены между наружным продольным и круговым слоями мышц. Рот расположен позади головного мозга. Хоботок безоружен.

Развитие немертинеи.—Развитие Palaeonemertea в настоящее время неизвестно: у Schizonemertea наступает личиночная стадия; в то время как у Hoplonemertea яйцо развивается непосредственно, не претерпевая никаких метаморфоз.

Существуют две формы личинок, характерные для Schizonemertea, известные соответственно как Pilidium и Тип Desor. Пилидиум вылупляется рано и ведет свободноплавательный образ жизни, тогда как Тип десора, хотя и во многом похож на него, никогда не проходит фазу свободного плавания.

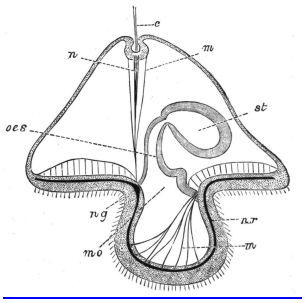


Рис. 60.- Схема личинки пилидия. (По Саленскому.) *c*, Пучок ресничек; *m*, мышечные волокна; *mo*, рот, видимый через одну из боковых долей; *n*, нервные волокна; *н.r*, нервное кольцо; *н.g*, нервный узел; *oes*, пищевод; *st*, желудок.

Пилидий (рис. 60) представляет собой личинку в форме шлема, несущую хохолок или шип на спине и расширяющуюся книзу с боков на пару лопастей. Вся личинка покрыта ресничками, вокруг ее брюшной поверхности имеется особенно прочная полоса. Спинной шип состоит из пучка сильно развитых ресничек или длинного жгутика. Пищеварительный канал состоит из мешка, суженного на области пищевода и желудка (рис. 60, *oes* и *st*). В этом состоянии личинка свободно плавает в воде. Кожица пилидия в форме шлема не является частью будущей немертины, кожица которой развивается в виде отростков из нее; они встречаются друг с другом и соединяются, образуя полный покров вокруг пищеварительного канала; затем личиночная кожица сбрасывается, и путем ряда постепенных шагов зародыш развивается во взрослую особь.

Привычки.—Немертины часто встречаются под камнями между отметками прилива и отлива, лежа на песчаном или илистом дне. Обычно они имеют форму свернутых масс и обычно находятся в состоянии покоя. Следовательно, вероятно, что период их активности приходится на половодье, и что, когда их покидает отступающий прилив, они впадают в состояние покоя.

Крупные виды, такие как *Lineus marinus*, по-видимому, всегда живут поодиночке, но некоторые из более мелких видов, в частности *Tetrastemma dorsale* и *Prosorhochmus claparedii*, имеют стайные привычки и живут массами, причем кольца разных особей неразрывно связаны.

У некоторых видов, таких как *Micrura purpurea*, *Amphiporus pulcher* и *Cerebratulus angulatus*, часто встречаются пустые раковины двустворчатых моллюсков, в то время как немертины часто встречаются в пустых раковинах моллюсков, прилипших к камням в приливных бассейнах. Другие более мелкие формы не прибегают к такой определенной защите, но

живут среди морских водорослей; некоторые из них остаются голыми, в то время как другие выделяют для себя трубки мембранозной или студенистой консистенции. *Борлазия элизабета* живет в глиняной норе.

Немертины обычно добываются с глубины шести-восьми морских саженей. Иногда их можно найти плавающими на поверхности воды, и некоторые обладают способностью быстро плавать, продвигая себя боковым движением хвоста, боковые стороны которого в таких случаях переходят в тонкий край, похожий на плавник. Этот способ продвижения обычно используется теми, кто часто бывает на большой глубине. Пелагическая немертина (*Pelagonemertes*) была обнаружена Мозли недалеко от южной границы Южно-Австралийского течения, будучи обнаруженной в трале с глубоководными формами с глубины 1800 морских саженей. Это животное было листовидной формы, тупо заостренное сзади и довольно квадратное спереди.

Способность немертин выделять слизь очень велика, и их путь часто можно проследить по следам, которые они оставляют за собой. Многие из них скользят с большой скоростью, что, вероятно, связано с ресничками, покрывающими всю наружную кожу, и чрезвычайной сократимостью мышц стенки тела. У некоторых людей передвижение осуществляется хоботком; он высовывается и прикрепляется своими шипиками к какому-нибудь инородному телу, после чего тело подтягивается вслед за ним. Это было специально замечено у наземной формы, *Tetrastemma agricola*, обнаруженной Виллемойсом-Сомом на Бермудских островах. На твердых телах движение представляет собой своего рода ползание, голова и рот действуют как присоски почти так же, как у многих пиявок.

Большинство немертин очень легко содержать в неволе. Главный очевидный эффект такой жизни - потеря окраски, животное постепенно приобретает бледный оттенок. Также из-за отсутствия надлежащей пищи они сильно уменьшаются в размерах, хотя даже при отсутствии всей пищи животное иногда продолжает жить до восемнадцати месяцев.

Пища.—Немертины по своим привычкам плотоядны и очень прожорливы, пожирая любую добычу, которая попадается им на пути, будь то живая или мертвая. Никакая животная пища, по-видимому, им не повредит, и они будут пожирать существ значительного размера. При контакте со своей добычей немертина сильно расширяет рот, а передний конец пищевода выдвигается наружу и поглощает животное. Хетоподы являются излюбленным пищевым материалом, причем животное проглатывается целиком, независимо от жестких хитиновых щетинок и шипов, которыми оно окружено. Мягкие части постепенно перевариваются, щетинки и другие неперевариваемые части выдавливаются через задний проход. Более крупные шипы часто выходят через перфоративные каналы в стенке кишечника и в стенке тела. Образованное таким образом отверстие, по-видимому, быстро заживает после выдавливания инородного тела.

Плотоядные привычки немертин доходят даже до каннибализма, и при содержании в неволе они часто пожирают друг друга. По этой причине небезопасно содержать крупные и мелкие виды вместе, так как мелкие быстро исчезают, будучи использованы крупными в качестве пищевого материала. Если один из них разделить на несколько частей, то эти части очень быстро разрушаются другими индивидуумами.

Регенерация.[144]— Эта способность, без сомнения, оказывает большую услугу этим животным, поскольку травма или даже сильное местное раздражение часто вызывает полный разрыв в пораженном месте. По-видимому, главная сила регенерации находится в голове, поскольку, если отломить очень короткий кусочек от переднего конца тела, он очень быстро воспроизводит себя в новую особь. Задняя часть исходного тела часто живет значительное время, но в большинстве случаев, по-видимому, она не обладает способностью воспроизводить голову и, просуществовав некоторое время, умирает. Однако на какое-то время он настолько сохраняет свою жизненную силу, что производимые продукты продолжают расти и фактически достигают совершенства. Тяжелые раны также заживают очень быстро и полностью, и все местные повреждения быстро заживают.

Из-за силы, с которой он выбрасывается, хоботок часто полностью отделяется от тела, и в таком случае у животного вырастает новый за чрезвычайно короткий промежуток времени. Отломанный таким образом хоботок сохраняет свою подвижность и сократительную способность в течение значительного времени, и его неоднократно принимали за червя. Эта огромная жизненная сила, вероятно, обусловлена большим развитием нервной ткани, хоботок которой обычно богато снабжен нервными сплетениями.

Одна крупная форма, *Lineus sanguineus*, по-видимому, обладает огромной восстанавливающей способностью. Он демонстрирует заметную тенденцию распадаться на части, когда не только головной конец, но и другие части развиваются в совершенных животных, у каждого из которых вырастает голова и все принадлежащие ей органы. Таким образом, в этом случае животное может размножаться простым процессом поперечного деления и образовывать многочисленные полноценные особи.

Размножение.—Сезон размножения, по-видимому, заканчивается только в разгар зимы. У разных родов и видов, по-видимому, созревают генеративные продукты в разное время.

У вооруженных немертин яйца откладываются отдельно и не соединяются друг с другом, за исключением такой случайной слизи, которую животное откладывает обычно; но у невооруженных особый слизистый секрет образует густую оболочку для яиц.

М'Интош[145] наблюдал процесс отложения мужских и женских продуктов у *Nemertes gracilis*. Он поместил в стеклянный сосуд самца и самку этого вида, в которых продукты, по-видимому, созрели. Вскоре сперматозоиды начали выходить венкообразными струями из тела самца, сначала из средней области тела, а затем спереди и сзади, пока животное не было окутано плотным облаком сперматозоидов. Весь процесс длился всего несколько минут. Когда, по-видимому, все сперматозоиды были выпущены, было видно, как самка высунула голову из песка; затем она подошла к стенке сосуда и отложила группу яиц примерно в трех дюймах от сперматозоидов.

Лишь за несколькими исключениями немертины являются яйцекладущими. *Было замечено, что в определенное время года в зародышах Prosorhochmus claparedii*, *Tetrastemma obscurum* и *Monopora vivipara*. У других форм яйца откладываются при созревании, а развитие происходит после их отложения.

Географическое распространение.—Немертины обнаружены во всех морях от арктики до экваториальных регионов. Многие формы встречаются на Британских островах как между отметками прилива, так и на больших глубинах у наших берегов. Некоторые роды, по-видимому, обитают в теплом климате, а другие - в холодном; в то время как другие, по-видимому, безразличны к климату и одинаково хорошо выживают при самых различных степенях температуры. Насколько известно, все наземные формы произрастают в теплых странах.

Формы суши.Наземные формы, которые встречаются на влажной земле или под камнями или разлагающимися растительными остатками, были обнаружены и описаны Земпером,[146] Виллемос—Сам,[146] и фон Граффом.[146]

Вид, найденный Семпером и названный им *Geonemertes palaensis*, обитает под влажными листьями и корнями деревьев на острове Пелью в Северной части Тихого океана. Он около 2 дюймов в длину, красновато-белого цвета, с узкими коричневато-черными продольными полосами на спинной поверхности. У него шесть глаз, очень маленькие головные щели и мозговые органы. Хоботок вооружен и открывается ртом, а не специальной порой.

Такая же особенность раскрытия хоботка обнаружена у *Geonemertes chalicophora*, обнаруженного фон Граффом в горшках с *Corypha australis* в пальмовом саду во Франкфурте-на-Майне. Он нашел образцы на поверхности земли и под ней. Поскольку это растение было найдено только в горшках, в которых росло это австралийское растение, фон Графф был почти уверен, что оно родом из Австралии. Те, что были найдены под поверхностью земли, были окружены прозрачной трубкой, в которой находились частицы земли. Животное небольшое, всего около двух пятых дюйма в длину. Цвет молочно-белый, с небольшим количеством красного пигмента спереди: глаз четыре, головные щели отсутствуют.

Вид, открытый Виллемойсом-Сомом и названный им *Tetrastemma agricola*, обитает под камнями во влажной земле на Бермудских островах. Он отличается от двух других тем, что хоботок открывается специальным концевым отверстием. Он достигает почти полутора дюймов в длину и, как *G. chalicophora*, молочно-белого цвета. Он похож на него также наличием четырех глаз и отсутствием мозговых органов и головных щелей.

Образуется в пресной воде.—В большинстве случаев описания пресноводных форм настолько расплывчаты и неполны, что трудно определить, являются ли они разными видами.

Они, вероятно, более многочисленны, чем известно в настоящее время, и, несомненно, широко рассеяны по лицу земли, поскольку их находили в Никарагуа, в Ташкенте в Туркестане, а также в Филадельфии и Монро в Соединенных Штатах.

Форма, полное описание которой у нас есть, - это *Tetrastemma aquarum dulcium*, найденная Силлиманом[147] в Монро, под камнями в ручьях в компании с планариями. Это маленький червяк красного или розового цвета, около полудюйма в длину, и у него обычно три пары глаз. Хоботок вооружен и открывается отдельным отверстием. Выделительная система

состоит из сосудов на каждой стороне тела, каждый из которых открывается снаружи порой, а внутри делится на многочисленные ответвления, которые заканчиваются реснитчатыми разрастаниями. Особь того же вида была найдена Беддардом в одном из резервуаров в Ботаническом саду Риджентс-парка, но поскольку в резервуаре выращиваются тропические растения, она почти наверняка была интродуцирована среди корней растений и не может рассматриваться как британский вид.

Однако Бенхэм*обнаружил пресноводную немертину, принадлежащую к роду*Tetrastemma[148] на корнях некоторых водных растений в Черуэлле в Оксфорде. Образец был ярко-оранжевого цвета и достигал половины дюйма в длину.

Дю Плесси[149] обнаружил другую пресноводную форму на нижней поверхности камней в неглубоких бассейнах на берегах Женевского озера и назвал ее *Tetrastemma lacustre*. Это маленькое животное, самые крупные экземпляры достигают более дюйма в длину.

Другой европейский род был обнаружен в 1893 году Ф. Э. Шульце в Берлине. Он был полностью описан Т. Х. Монтгомери,[150] который дал ему название *Stichostemma eilhardii*.

Паразитические формы.— Род *Malacobdella* был обнаружен фон Кеннелом[151] в больших количествах, обитающих на *Cyprina islandica*, пластинчатокрылом моллюске, в гавани Киля; и он также был описан Ричесом[152] как британская форма. Он прикрепляется к своему хозяину с помощью большой круглой присоски, расположенной на заднем конце брюшной поверхности, в то время как остальная часть тела свободно перемещается в мантийной полости. Возможно, вряд ли корректно описывать это животное как паразитическое, поскольку оно, по-видимому, не добывает себе пищу за счет хозяина, питаясь его соками. Преимущество его положения, однако, очевидно, поскольку в мантийной полости Моллюска поддерживается постоянный приток воды, и из потока немертина может выбирать и уносить для себя любой пищевой материал, который она сочтет подходящим. В то же время он не подвергается воздействию ветров и волн, так как раковина моллюска действует как барьер, препятствующий проникновению тревожащих элементов.

Малакобделла короткая и широкая, несколько уплощенная дорсо-вентрально. Передний конец тупо закруглен. Рот открывается в широкую глотку, которая сужается сзади и затем переходит в кишечник; он после нескольких витков открывается задним проходом, расположенным дорсально, непосредственно над присоской. Хоботок открывается в глотку.

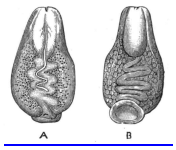


Рис. 61.—*Malacobdella grossa* O. F. Müll., крупный женский экземпляр. Kiel. × 1. (От фон Кеннел.) **A**, С дорсальной поверхности; **B**, с вентральной поверхности.

Палеонтология.—Немертины неизвестны в ископаемом состоянии; вероятно, это связано с мягкостью их тел, что сделало бы их сохранение крайне маловероятным.

Сходства.—До недавнего времени немертины рассматривались как подотряд турбеллярий. Впоследствии они были отделены от турбеллярий и выделены в отдельный класс типа Platyhelminthes.

Некоторые зоологи считают, что они во многих отношениях настолько отличаются от других классов платигельминтов, что оправдывают их полное отделение от этого типа и рассмотрение как отдельной группы.

Если, однако, полагаться на недавнюю работу Бюргера по выделительной системе, то существование пламенных клеток было бы веским основанием для отнесения их к платигельминтам.

Хубрехт[153] провел интересное сравнение между немертинами и позвоночными. Он сравнивает срединный спинной нерв немертин со спинным мозгом позвоночных; боковые нервные окончания - с нервом боковой линии позвоночных; а боковые вздутия, которые составляют головной мозг у немертин, - с боковыми ганглиями головной области у позвоночных. Эта точка зрения подкрепляется существованием поперечных нервов, соединяющих боковые и спинные нервы немертин, поскольку их можно сравнить со спинномозговыми нервами позвоночных. Он предполагает, что и немертины, и позвоночные могли произойти от червеобразного животного, обладающего нервным слоем в виде сплетения нервных волокон, нервная ткань которого сконцентрировалась по трем линиям, образовав срединный спинной и два боковых нервных ствола; первый был специально развит у позвоночных, а второй - у немертин. Хубрехт далее предполагает, что хорда позвоночных может быть продолжением оболочки хоботка немертин, в то время как хоботок последних может быть представлен инвагинацией с образованием гипофиза у позвоночных.

Некоторые авторы[154] предположили, что существуют признаки родства между немертинами и *баланоглоссами*.

Признаками, которые, как предполагается, указывают на это, являются удлиненная червеобразная форма без внешних признаков сегментации; реснитчатая гладкая кожа и наличие одноклеточных слизистых желез; и выступающий хоботок, который может быть сопоставим с невыводимым хоботком *баланоглосса*, сравнение, которое усиливается тем фактом, что у некоторых немертин в стенке хоботка имеется оболочка из нервных волокон, соответствующая нервному сплетению в хоботке *баланоглосса*. В обоих случаях существует эктодермическое нервное сплетение с локальными утолщениями вдоль определенных линий, хотя эти линии в обоих случаях не совпадают. Оба обладают прямым пищеварительным каналом, заканчивающимся конечным анусом и выходящим в парные боковые слепые оболочки, между которыми находятся парные метамерно расположенные генеративные мешочки.

НЕМАТОДЫ И ХАЭТОГНАТХИ

АРТУР Э. ШИПЛИ, магистр медицины

Стипендиат и преподаватель Колледжа Христа в кембридже.

ГЛАВА VI

НЕМАТОДЫ

INTRODUCTION—NEMATODA—ANATOMY—EMBRYOLOGY—CLASSIFICATION—ASCARIDAE—STRONGYLIDAE—TRICHOTRACHELIDAE—FILARIIDAE—MERMITHIDAE—ANGUILLULIDAE—ENOPLIDAE—PARASITISM—НЕМАТОМОРФЫ—АНАТОМИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ—ИСТОРИЯ ЖИЗНИ-ACANTHOCEPHALA—АНАТОМИЯ—ЭМБРИОЛОГИЯ—КЛАССИФИКАЦИЯ.

Нематоды включают в себя три подотряда, очень разных по размеру и важности. Это—

я. Нематода.

ii. Нематоморфы (Gordiidae).

iii. Акантоцефала.

Хотя представители этих групп значительно отличаются друг от друга, в целом между ними наблюдается более тесное сходство, чем между любой из них и любой другой группой животных, и есть определенное удобство в том, что их объединяют под одной головой.

Следующие характеристики являются общими для всех трех групп нематгельминтов: они червеобразны по форме и, за редким исключением, паразитируют в телах других животных, как позвоночных, так и беспозвоночных. Некоторые из них проводят все свое существование в телах своих хозяев, но чаще всего они паразитируют только в течение определенного периода своей жизни; однако некоторые ведут свободный образ жизни в воде или во влажной земле. Ни один из нематод не является сегментированным, то есть их тело не разделено на ряд частей, которые последовательно повторяют друг друга и которые более или менее близко напоминают предыдущую и последующие части. Они не снабжены какими-либо придатками или конечностями, но иногда имеют несколько щетинок или крючков, а в более редких случаях и присосок. Тело, вытянутое и, как правило, нитевидное и сужающееся на каждом конце, заключено в толстую кутикулу или затвердевший секрет нижележащих клеток. Ни у одного нематоды нет закрытой сосудистой системы и не развиты специальные органы дыхания.

Во многих отношениях наиболее примечательной особенностью этих животных является то, что, возможно, за исключением выделительных органов Acanthocephala, во всей группе наблюдается полное отсутствие ресничек. В этом отношении они напоминают членистоногих. Повсеместное присутствие этих маленьких мерцающих отростков клеток от человека до простейших одноклеточных организмов делает отсутствие этих структур наиболее примечательным. У многих животных они являются единственными органами передвижения, и почти у всех они выполняют очень важные функции, как по доставке пищи и кислорода в организм, так и по удалению из него отходов жизнедеятельности. В настоящее время, по-видимому, нет адекватного объяснения их отсутствию в двух больших группах, упомянутых выше.

Нематоды, за редким исключением, являются двудомными, то есть их мужские и женские репродуктивные органы находятся у разных особей. Их детеныши заметно не отличаются от взрослых, за исключением отсутствия половых органов, но незрелые стадии обычно называются личинками, и нередко они либо обитают у другого хозяина, чем взрослые, либо свободны, когда взрослые паразитируют, или *наоборот*.

Подотряд I. Nematoda.

Анатомия.Черви—нематоды, или нитевидные черви, на сегодняшний день являются самым крупным и важным подразделением группы Nemathelminthes. Число видов велико, и хотя условия, в которых они обитают, самого разнообразного рода, соответствующие различия в строении, как правило, невелики, и, следовательно, определение вида сопряжено с немалыми трудностями.

За немногими исключениями форма тела нитевидная (рис. 66 и 71), два конца более или менее заострены, а задний конец самца, который обычно является более мелким животным, чем самка, обычно слегка загнут. Черви, как правило, белые или цвета полированной слоновой кости; они могут быть непрозрачными или полупрозрачными, но пигментные пятна развиваются редко.

Мельчайшие нематоды в изобилии водятся во влажной почве, вокруг корней растений и т.д., и их можно легко обнаружить с помощью линзы, которая извивается среди частиц песка и земли. Из паразитов животных, пожалуй, наиболее известным является "круглый червь" (*Ascaris lumbricoides*, рис. 66 и 67), который обитает в пищеварительном тракте человека; другие распространены у домашних животных, как *A. mystax* у кошки и собаки и *A. megalocephala* у лошади и быка. Они также паразитируют на растениях (рис. 77), вызывая образование галлов и других патологических наростов; *Anguillula* (*Tylenchus*) *tritici* наносит таким образом значительный ущерб кукурузе, а другие поражают корнеплоды, капусту и т.д. "Уксусный угорь" (*Anguillula aceti*), который так часто встречается в слабом уксусе, является еще одним знакомым примером этой группы.

Кожа.Тело червя заключено в относительно толстую, прозрачную, гладкую кутикулу, которая загнута внутрь в различных отверстиях и выстилает соединенные с ними трубки на большем или меньшем расстоянии. Кутикула в некоторых случаях приподнимается, образуя шипы или крючки, а у некоторых видов, *например, Ascaris mystax* и *A. transfuga*, она образует

два боковых плавника, которые поддерживаются утолщенным трехлучевым стержнем специализированной кутикулы (рис. 62); однако эти плавники не проходят далеко вниз по телу. Как правило, кутикула довольно гладкая, но она может быть кольцеобразной, как у *Filaria laticaudata* и у *F. denticulata*; и кольца могут иметь выступающие назад зубцы.

Кожа нематод состоит из трех слоев — (i.) вышеупомянутой *кутикулы*, которая предположительно секретируется (ii.) *подкутикулой* или *эпидермисом*, который лежит под ней; последний, в свою очередь, окружает (iii.) *мышечным слоем*.

Природа подкутикулы является одним из спорных моментов в морфологии нематод. В нем не обнаружено очертаний клеток, хотя ядра разбросаны по нему; фактически это *синцитий*, или протоплазматическая масса, в которой невозможно различить границы клеток. Многие из образующих его клеток распались на фибриллы, и они образуют плотную сеть, которая иногда становится специализированной, как, например, вокруг нервных тяжей. Вдоль срединных дорсальной и вентральной линий, а также вдоль боковых линий эта ткань нагромождена таким образом, чтобы разделить заключенные в ней мышечные клетки на четыре квадранта. Эти утолщения окружают дорсально и вентрально специализированный нервный канатик, а с боков - выделительные каналы.

Согласно Джаммесу[155], это отсутствие дифференцировки в подкутикулярном слое вызвано ранним появлением кутикулы, которое, по его мнению, обусловлено, во всяком случае, у многих паразитических форм, действием, которое пищеварительные соки хозяина оказывали бы на незащищенную в противном случае стенку тела.

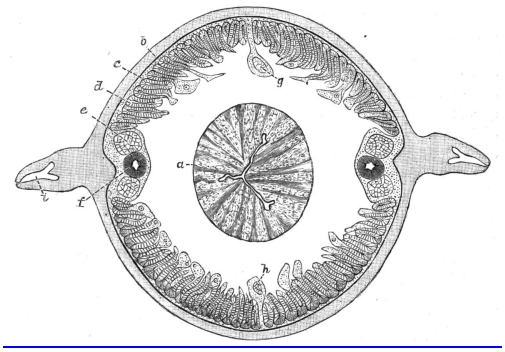


Рис. 62.— Поперечный разрез тела *Ascaris transfuga* Rud. в области пищевода: *a* - мышечный отдел пищевода с его трехлучевым просветом; *b* - кутикула; *c*, подкожная кутикула; *d*, мышечный слой; *e*, боковые нервы, идущие по боковой линии; *f*, выводной канал; *g*, спинной , и *h*, брюшной нерв; *i*, трехлучевой стержень в плавнике.

Нервная система, согласно тому же автору, имеет ту же природу, что и эта подкутикулярная ткань, только она более дифференцирована, или, возможно, нам следует сказать, что она в большей степени сохранила примитивный клеточный характер эмбриональной ткани. Волокна подкутикулярной ткани тесно связаны с фибриллами, которые составляют спонгиоплазму (рис. 64, *d*) мышц,[156] и образуют также оболочки различных нервов; фактически проникновение этих фибрилл в нервы происходит настолько постепенно, что невозможно провести какое-либо разделение между ними.

Нервная система.Центральным органом нервной системы является околопищеводное кольцо, которое окружает глотку, близко к переднему концу тела, у *A. megalocephala* на 1-2 мм позади рта.[157] Ганглиозные клетки находятся в кольце, но они немногочисленны и в основном собираются вокруг точек отхождения нервов.

Шесть коротких нервов, по три с каждой стороны от срединной линии, отходят вперед от кольца, по паре из них заканчиваются в каждом из трех сосочков, окружающих рот.

Сзади нервное кольцо отходит от шести основных нервных стволов, из которых спинной и вентральный нервы обычно самые крупные. Они проходят в срединных дорсальных и вентральных утолщениях подкутикулярной ткани и соединены друг с другом многочисленными тонкими боковыми ответвлениями, проходящими через подкутикулу.

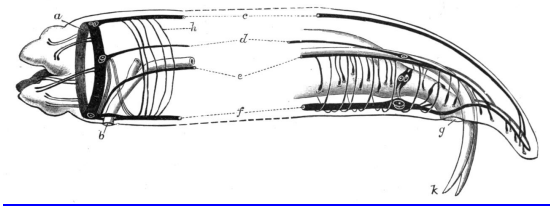


Рис. 63.—Схема нервной системы на двух концах тела у *аскариды megalocephala* Cloq., ♂. (По Гессе.) *a*, кольцо околопищеводного нерва; *b*, отверстие выводных протоков; *c*, спинной нерв; *d*, дорсо-латеральный нерв; *e*, вентролатеральный нерв, переходящий в бурсальный нерв сзади; *f*, вентральный нерв; *g*, отверстие клоаки; *h*, подкутикулярные нервы, идущие от *c* к *f*; *k*, спикулы.

Боковые нервы, которые состоят из двух или четырех пучков, одного или двух расположенных дорсально и одного или двух вентрально по отношению к каждому выделительному каналу, имеют двойное происхождение. Дорсальные ветви отходят непосредственно от нервного кольца, и в месте их возникновения наблюдается значительное скопление ганглиозных клеток, от которых по две спайки с каждой стороны отходят к вентральному нерву (рис. 63, *f*). Вентральные ветви отходят от вентрального нервного канатика непосредственно перед выделительной порой. На заднем конце боковые нервы переходят в две ветви, на которые делится вентральный нерв. Непосредственно перед точкой, где вентральный нерв расщепляется, он разветвляется в анальный ганглий, расположенный непосредственно перед анусом. У самцов[158] этот анальный ганглий отходит от двух боковых нервов, которые проходят вокруг клоаки и образуют кольцо, а у представителей этого пола вентролатеральный нерв, который значительно укреплен волокнами брюшного нерва и получил, вследствие ошибочного впечатления, что это был особый *повторяющийся нерв*, название "бурсальный нерв", дает многочисленные ответвления к чувствительным сосочкам, которые находятся в этой области тела и на хвосте. Расположение этих деталей показано на рис. 63.

Органы чувств у нематод развиты слабо, как это обычно бывает у животных, которые, как правило, либо паразитируют, либо живут под землей. Глаза, состоящие из масс темного пигмента с хрусталиком или без него, встречаются по соседству с кольцом околопищеводного нерва у некоторых свободноживущих форм. Лейкарт описал в качестве возможных органов слуха определенные гигантские клетки, расположенные вблизи устья

выводных протоков. Более поздние исследования показали, что эти клетки оказывают некоторое фагоцитарное действие на содержимое полости тела. Главными органами чувств являются сосочки, которых у *A. megalocephala* два вида, причем губные сосочки отличаются от половых сосочков тем фактом, что питающий их нерв заканчивается тонким острием и пронзает кутикулу в первом случае, в то время как во втором он разрастается в "конечный орган", который всегда покрыт слоем кутикулы, хотя иногда и очень тонким.

Мышечная система.Мышечная система является одной из наиболее характерных особенностей нематод, как с точки зрения гистологии мышечных клеток, так и способа их расположения.

Каждая мышечная клетка имеет значительный размер и форму несколько сплюснутого веретена, образующего отросток ближе к середине. Говорят, что каждый конец ячейки веретена является непрерывным с фибриллами подкутикулярного слоя.[159] Мышечная клетка состоит из двух частей: сократительной части, которая находится рядом с субкутикулой и которая обычно в некоторой степени обволакивает вторую, или мозговую, половину. Последний состоит из фибриллярной спонгиоплазмы, в сетках которой залегает прозрачная бесструктурная гиалоплазма. Ядро всегда находится в мозговой половине.

Сократительная часть состоит из ряда столбиков, очень правильно расположенных в два ряда и близко друг к другу, но обеспечивающих достаточное пространство между соседними столбиками для проникновения фибрилл спонгиоплазмы; и они становятся непрерывными с фибриллами подкутикулы, которая, таким образом, тесно связана как с нервной, так и с мышечной системами.

Мозговая часть клетки сильно различается по размеру; она может простираться далеко в полость тела, которая при этом может быть почти закрыта, или она может быть сплющена, оставляя большое пространство вокруг пищеварительного канала. В какой-то момент, обычно примерно в середине, она превращается в отросток, который изгибается внутрь по направлению к спинному или вентральному нервному канатику, и посредством этого отростка мышца получает нервное питание.

У большинства нематод на любом поперечном срезе видны многочисленные мышечные клетки, образующие слой внутри подкутикулы и разделенные на четыре квадранта (рис. 62) проекцией дорсального, вентрального и латерального утолщений подкутикулярной ткани. Однако у некоторых родов, таких как *Oxyuris*, *Strongylus*, *Pelodera*, *Leptodera*и др., всего восемь мышечных клеток в ряд, по две в каждом квадранте. Такие роды объединены Шнайдером,[160] и названы Meromyarii (*вид* стр. 137).

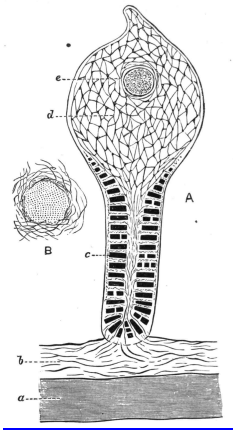


Рис. 64.—**А**, поперечный разрез по центру мышечной клетки; **Б**, то же самое по нервному волокну, показаны подкутикулярные волокна, идущие в оболочку. (По Роде.) *a*, кутикула; *b*, подкутикулярные волокна, переходящие в *d*; *c*, сократительные столбики; *d*, сеть спонгиоплазмы; *e*, ядро.

В дополнение к характерным мышцам стенки тела есть и другие, например, те, которые перемещают спикулы у самца, которые пересекают полость тела наискось возле заднего прохода, и такие, как мышцы сфинктера возле последнего отверстия, которые не имеют характерного расположения сократительной и мозговой частей, описанного выше.

Полость тела.—Кожа нематоды, как описано выше, содержит в своей толще большинство важных органов тела. Основная мышечная система, нервная система с ее органами чувств и органы выделения — все они встроены в кожу или образуют ее часть, которая, в свою очередь, окружает полость - полость тела, — в которой находятся две другие системы органов, встречающиеся у нематод. Это пищеварительная система и репродуктивная система.

Полость тела является непрерывной от одного конца животного до другого и ни в коем случае не разделена на отсеки наличием перегородок или брыжеек. Он содержит свертывающуюся жидкость с многочисленными кровяными тельцами; она, как правило, бесцветная, но у *Syngamus trachealis* она отсутствует. (Рис. 70), который питается кровью, гемоглобин его хозяина окрашивает ее в красный цвет, хотя говорят, что этот цвет исчезает, если паразита изолировать и морить голодом.

Морфологическая природа этой полости тела создает интересную проблему. Это не настоящая *целома*, подобная той, которая существует у дождевого червя, поскольку она не окружена мезодермой, в нее не открываются органы выделения, за возможным исключением одного или двух родов, и генеративные клетки не возникают из ее стенок. По сути, это пространство между мезодермальными мышечными клетками, выстилающими кожу, и энтодермальными клетками пищеварительного тракта, и хотя по многим своим функциям оно напоминает кишечник других животных, его морфологический характер совершенно иной.

У нематод нет органов дыхания или кровообращения; возможно, жидкость в полости тела действует, в некоторой степени, как переносчик кислорода, но из-за инертной и почти вегетативной жизни этих животных представляется вероятным, что их дыхательные

процессы замедлены, и фактически Бунге[161] показал, что *Ascaris mystax*, обнаруженный в кишечнике кошки, проживет четыре или пять дней в среде, совершенно не содержащей кислорода, и что *A. acus* из щуки будет жить и проявлять движения в той же среде от четырех до шести дней.

Пищеварительная система.—Рот нематоды обычно передний и конечный и окружен от двух до шести выступающих губ, наиболее распространенное число которых - три. Эти губы хорошо снабжены чувствительными сосочками. Рот ведет в пищеварительный канал, который, за редким исключением, проходит прямо через тело к анусу без изгибов или петель. Задний проход обычно расположен вентрально и не является конечным, но у *Trichina* и *Trichocephalus* он находится на конце тела, а у *Mermis*, где, как говорят, несколько частей пищеварительного канала не сообщаются, он вообще отсутствует. *Ихтионема*, *дракункулус*, *аллантонема*, *Атрактонема*и другие филярии также являются апроктозными.

Пищеварительный канал делится на три части — (i.) пищевод, (ii.) кишечник и (iii.) прямая кишка. Сосательный пищевод представляет собой очень мускулистую толстостенную трубку, выстланную кутикулой, непрерывной с той, что покрывает тело, и как бы отливающейся время от времени. Его просвет обычно значительно уменьшен и почти неизменно имеет треугольную или трехлучевую форму в сечении (рис. 62). У многих родов задний конец пищевода раздут в мышечную луковицу, которая вооружена зубами у *Heterakis*, *Oxyuris*, *Pelodera*, *Leptodera* и др. Другие виды, такие как *Tylenchus*, *Aphelenchus*, *Dorylaimus*, вооружены копьем, которое у *Onyx*,[162] рода, недавно описанного и родственного последнему названию, находится на специальной луковице. Копье используется для прокалывания тканей, соками которых питается животное. Железа находится в толстых стенках пищевода и выходит в его просвет с помощью тонкой трубки. Впервые это было описано Шнайдером[163] у *A. megalocephala*, а совсем недавно это было обнаружено Хаманном[164] у ряда Ascaridae и Strongylidae из Адриатики, а также у *Lecanocephalus*.

За некоторыми исключениями, такими как *Мермис*, где он слепой, пищевод открывается кзади в кишечник. Это несколько сплюснутая трубка, форма и положение которой часто изменяются в процессе развития генеративных органов. Его стенка состоит из одного слоя столбчатых клеток с крупными ядрами, покрытых изнутри и снаружи слоем кутикулы. Внутренний слой кутикулы обычно пронизан очень многочисленными мельчайшими порами. У некоторых видов кишечник дегенерирован, у *Mermis* это закрытая трубка, не открывающаяся ни в пищевод, ни в прямую кишку; у *Trichina spiralis* и у личинки *Tylenchus tritici* она состоит из одного ряда клеток, продырявленных протоком, но у взрослой особи последнего в поперечном сечении много клеток.

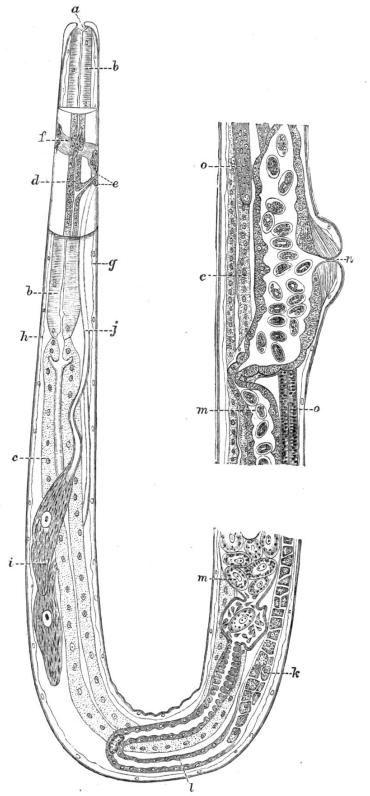


Рис. 65.— Продольный разрез тела *Strongylus filaria* Rud. (Из O. Augstein.[165]) В оптическом разрезе видна часть тела с каждой стороны от выделительной поры. *a*, рот; *b*, пищевод; *c*, кишечник; *d*, выделительный канал; *e*, выделительная пора и отверстие ядовитых желез, *i*; *f*, кольцо околопищеводного нерва; *g*, брюшной нерв; *h*, спинной нерв; *i*, одноклеточные ядовитые железы; *k*, яичник с отдельными яйцеклетками ; *l* - яйцевод; *m* - матка, первая яйцеклетка в матке окружена сперматозоидами; *n* - отверстие матки; *o*- внутренний конец яичника с недифференцированной яйцеклеткой.

У некоторых родов, *Leptodera* и *Pelodera*, просвет кишечника на любом уровне ограничен двумя подковообразными клетками, но на сегодняшний день наиболее распространенным устройством является трубка, образованная довольно многочисленными столбчатыми клетками, заполненными гранулами и крупными ядрами.

Прямая кишка обычно короткая; ее кутикулярная выстилка, как и у пищевода, отброшена через определенные промежутки времени. На его переднем конце обычно находится мышца сфинктера, а его стенки разделены мышечными тяжами, которые тянутся от него к стенке тела. Задний проход представляет собой поперечную щель, которая у самцов Strongylidae окружена воронкообразной мембраной.

Пища нематод, по-видимому, почти полностью жидкая и состоит, по крайней мере у паразитических форм, из выработанных соков их хозяев. Мало что известно о питании свободноживущих форм.

Выделительная система.Выделительные органы своеобразны и, как и строение многих других нематод, не сразу согласуются с тем, что известно о подобных органах у других животных. Они состоят из двух каналов, встроенных в боковые утолщения подкутикулярной ткани. Каналы заканчиваются слепо сзади, но у переднего конца тела они загибаются внутрь и после объединения открываются общей порой, расположенной по средней брюшной линии, немного позади рта. Боковые каналы в некоторых случаях продолжаются перед поперечной ветвью, и тогда они заканчиваются слепо в головке. Стенки этих каналов состоят из внутреннего бесструктурного преломляющего слоя, окруженного зернистым слоем с зародышами. Они содержат жидкость, но о ее составе ничего не известно.

Интересное отличие от обычной формы выделительного органа было описано Хаманном[166] у рода *Lecanocephalus*. Здесь есть только один канал, правый; кпереди он изгибается к вентральной поверхности и открывается небольшой срединной порой, расположенной близко к нервному кольцу. Кзади канал не сильно выходит за середину тела, где он образует свернутую массу и, уменьшаясь в размерах, открывается в полость тела. Тот же автор также утверждает, что оба канала у *Dochmius* имеют одинаковое внутреннее отверстие; эти наблюдения, если они подтвердятся,[167] показывают соответствие обычному строению выделительных органов, которого, как предполагалось, не должно было быть в боковых каналах нематоды.

Репродуктивные органы.— За исключением родов *Angiostomum*, *Pelodytes* и *Rhabdonema nigrovenosum*, которые физиологически являются гермафродитными и самооплодотворяющимися, нематоды имеют отдельный пол. Самцы, как правило, меньше самок, и их обычно можно отличить по загнутому к брюшной поверхности заднему концу тела; у представителей этого пола часто встречаются генитальная сумка и одна или несколько спикул. Кроме того, положение генитального отверстия различается; у самца семявыносящий проток открывается на вентральной поверхности прямой кишки рядом с анусом, но яйцевод у самки открывается по вентральной средней линии, обычно около середины тела, но иногда закрывается позади выделительной поры, или у некоторых стронгилид прямо перед анусом. Хвост самца покрыт очень многочисленными сосочками, которые имеют значительное систематическое значение.

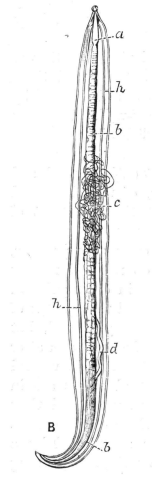


Рис. 66.—*Ascaris lumbricoides* Cloq. ♂, естественного размера, вскрыта по средней линии спины. *a* - пищевод; *b*- кишечник; *c* - яичко; *d* - семявыносящий проток; *h*- боковые выводные каналы.

За редкими исключениями, *например, ослабленная филярия*, у которой она двойная, мужской репродуктивный орган состоит из единой трубки, делящейся на собственно яичко, семявыносящий проток, семенной пузырь, где накапливаются сперматозоиды, и эякуляторный проток. У мелких свободноживущих форм трубка проходит по телу по прямой линии, но у более крупных паразитических нематод она сворачивается в петли и спирали. Внутри яичка материнские клетки сперматозоидов прикрепляются к рахису или осевому канатику; материнские клетки делятся, и их продукты в конечном итоге образуют сперматозоиды. Последние имеют очень своеобразную форму; в соответствии с повсеместным отсутствием ресничек у нематод, сперматозоид не имеет жгутика и сначала состоит из сферической клетки с ядром, на одной стороне которой появляется колпачок или оболочка из какого-либо преломляющего вещества. Колпачок удлиняется и становится коническим, в то время как протоплазматическая часть сперматозоида выбрасывает псевдоподии и становится амебоидной, но в конечном итоге снова закругляется. Сперматозоиды не достигают зрелости до тех пор, пока не достигнут матки самки.

Внутренние женские репродуктивные органы, за редкими исключениями (*трихины* и т.д.), двойные, но влагалище, выстланное кутикулой, непрерывной с кутикулой, покрывающей тело, всегда одиночное. Они обычно сильно свернуты и могут быть разделены на яичник, яйцевод и матку. Яйцеклетки возникают из многоядерной массы протоплазмы или синцития (рис. 65, *o*) на верхнем конце и приобретают отчетливость по мере приближения к яйцеводу. Оплодотворение происходит в матке, но сегментация может начаться только через некоторое время после откладывания яиц; у *Dochmius*, однако, в этот период она хорошо развита, и у многих родов, *например*, *Pseudalius*, *Trichina*, *Dracunculus*и т. Д., Все развитие личинки происходит в теле матери.

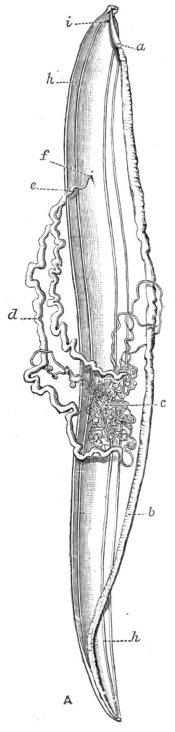


Рис. 67.—*Ascaris lumbricoides* Cloq. ♀, натурального размера, разрезан по средней линии спины, чтобы показать внутренние органы. *a*, мышечный пищевод; *b*, кишечник; *c*, яичник; *d*, матка; *e*, влагалище; *f*, наружное отверстие; *h*, выводные каналы; *i*, их отверстие.

Эмбриология.—Яйцам многих паразитических форм требуется значительная степень тепла для развития. Для *Ascaris lumbricoides* требуется температура 20 ° C, для *Trichocephalus* - 22,5° C, а для *Oxyuris vermicularis* - 40° C. Последние развиваются за несколько часов, яйца *Dochmius* - за несколько дней, в то время как у *A. lumbricoides* на это уходят недели или даже месяцы, а детеныши *Trichocephalus* редко развиваются в течение года.[168] Яйцеклетки развиваются только во влажной атмосфере, и их можно остановить практически на любой стадии и на значительные периоды путем высушивания.

Наши знания о процессах, посредством которых оплодотворенная яйцеклетка развивается в личинку, очень несовершенны. Как правило, сегментация полная и равномерная; это приводит к образованию бластулы, которая может иметь форму полой сферы клеток —*A. megalocephala* — или полость может быть уменьшена, а бластула может состоять из двухслойной пластинки, как у *кукулланус*.[169]Различие на клетки, которые будут формировать три эмбриональных слоя, эктодерму, мезодерму и энтодерму, проявляется очень рано — на восьмиклеточной стадии. За счет роста одной стороны бластулы и втягивания другой бластула превращается в гаструлу, которая представляет собой двухслойную стадию с полостью, открывающейся наружу через пору, называемую бластопором. У нематод бластопор удлиненный и щелевидный; он либо образует рот (*Cucullanus*), либо закрывается сзади вперед, при этом рот в конечном итоге возникает в точке, где бластопор окончательно закрылся (*Rhabdonema nigrovenosum*). Мезодермальные клетки лежат между эктодермой и энтодермой; в конечном итоге они развиваются в мышцы стенки тела, боковые выделительные каналы и репродуктивные органы; две последние названные системы возникают каждая[170] из одной клетки. Нервная система возникает из эктодермы, которая также образует подкожную клетчатку и слегка загнута внутрь у рта и заднего прохода; остальная часть пищеварительного канала развивается из энтодермы.

Постэмбриональное развитие, которое очень изменчиво и во многих случаях весьма экстраординарно, будет рассматриваться в рамках нескольких семейств.

Классификация.Классификация нематод представляет собой дело весьма затруднительное; их строение необычайно однообразно, и, возможно, вследствие их преимущественно паразитического образа жизни, они практически не проявляют ни одной из тех внешних особенностей, которые так полезны систематику в отношении других групп. Шнайдер в своей монографии делит группу на три подразделения — (i.) the **полимярии**, у которых на поперечном разрезе видны многочисленные мышечные клетки; (ii.) **меромярии**, у которых видно только восемь, по два в каждом квадранте; и (iii.) **голомярии**, у которых мышцы либо не разделены, либо разделены только продольными линиями. Эта группировка, однако, в некоторой степени распалась, поскольку Бютчли[171] и другие показали, что третье подразделение основано на недостаточных наблюдениях, в то время как первые два включают в разные подразделения нематод, которые тесно связаны во всех отношениях, за исключением их мышечных клеток.

Подробности биографии были использованы другими авторами в качестве основы для классификации. Линстоу[172] перечисляет четырнадцать различных модификаций постэмбрионального развития (*см.* стр. 159), а Эрли[173] сгруппировал их под тремя заголовками. Животные, которые подпадают под каждую группу, в некоторой степени похожи друг на друга по строению. Группы Эрли:—

(i.) **Нематозоиды**.—Нитевидные черви со свободным развитием личинок, зрелые формы паразитируют на животных. Образуется огромное количество яиц, и развитие происходит непрямым путем. Половые органы сложны множеством извилин.

(ii.) **Рабдиформные**. —Мелкие, как правило микроскопические, нитевидные черви, обычно живущие свободно, но редко паразитирующие. Они становятся половозрелыми только в разлагающихся органических веществах или в земле, насыщенной такими веществами. Они живут стадно и не производят огромного количества яйцеклеток. Метаморфоза незначительная или осложнена половыми метаморфозами. Пищевод имеет два расширения. Половые трубы простые и не свернуты спиралью.

(iii.) **Anguillulidae**.— Маленькие микроскопические нитевидные черви, свободно обитающие в плесени или воде на всех стадиях развития. Они откладывают крупные яйца. Они снабжены хвостовой присоской и щетинками, иногда с глазами и другими структурами, характерными для свободной жизни. Половая трубка простая и не свернутая спиралью.

Недостатком такой системы является то, что для точного отнесения экземпляра к нужному классу мы должны быть знакомы с историей его жизни, а это известно лишь в немногих случаях.

Определение вида, к которому принадлежит нематода, представляет значительную трудность. Среди наиболее важных признаков для целей классификации - расположение мышц, характер хвоста у самца, особенно при наличии сосочков, количество и размер спикул, а также расположение губ и ротовых частей в целом.

Кобб[174] недавно разработал оригинальную формулу, в которой измерения различных частей тела представлены в процентах от общей длины тела. Природу этого можно понять, обратившись к рис. 68. Однако такую формулу следует использовать с осторожностью, поскольку она основывается на предположении, что пропорции различных частей тела постоянны у разных людей, и ни в коем случае нельзя быть уверенным, что это так.

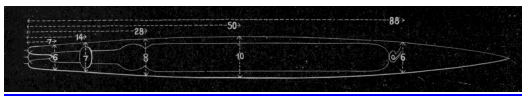


Рис. 68.-Схема, поясняющая описательную формулу, используемую для нематод. (Из Кобба).) 6, 7, 8, 10, 6 приведены поперечные измерения, в то время как 7, 14, 28, 50, 88 являются соответствующими продольными измерениями. Формула в данном случае имеет вид

7 14 28 50 88

6	7	8	10	6

Единицей измерения является сотая часть длины червяка. Следовательно, измерения проводятся в процентах от длины.

Измерения проводятся при осмотре животного в профиль; первое измерение проводится у основания пищевода, второе - у нервного кольца, третье - в месте сужения сердца, четвертое - у вульвы у самок и в середине у самцов, пятое - у заднего прохода.

Принимая во внимание все вышесказанное, представляется целесообразным при последующем систематическом описании нематод отказаться от более крупных групп и заняться непосредственно семьями. Клаус выделяет семь из них, и диагнозы, приведенные в начале каждого, в основном взяты из его *Книги по зоологии*.[175]

I. Семейство Ascaridae.

Тело довольно толстое. Спинная и две вентролатеральные губы с сосочками. Щечная полость отчетливая, редко покрыта хитиновым панцирем. Пищевод часто имеет два расширения. Хвост самца изогнут вентрально и обычно имеет две роговые спикулы. Аскариды обитают в кишечнике соответствующих им хозяев.

Роды: *Ascaris*, *Heterakis*, *Oxyuris*, *Nematoxys*, *Oxysoma*и многие другие.

Фон Линстоу[176] перечисляет более 250 видов *аскарид*, из которых здесь можно упомянуть только один или два. Все они паразитируют на позвоночных.

A. lumbricoides Линн. является одной из крупнейших известных нематод ♂ = 4-6 дюймов, ♀ = 10-14 дюймов; Рис. 66 и 67). Это распространенный паразит у человека, и он был обнаружен у быка. В настоящее время общепризнано, что это тот же самый паразит, который обитает в свиньях и которого Дюжарден считал специфически отличным и назвал *A. suillae*. Однако у последнего носителя она никогда не достигает таких размеров, как у человека. Он обитает в верхней и средней частях тонкого кишечника и, как известно, проникает в полость тела и вызывает там абсцессы, или проникает в желудок и выводится через рот. Он практически космополитичен по распространению и очень распространен в Японии — Бэли обнаружил его в двадцати одном из двадцати трех *вскрытий*, — а также в Тонкине и тропической Африке. Хеллер[177] утверждает, что в Финляндии никто не свободен от этих червей, и они распространены везде, где есть обильные запасы воды, например, в болотистых районах Голландии и Швеции. Только в Исландии они, кажется, отсутствуют. При осмотре вживую они выделяют раздражающий пар, который серьезно поражает некоторых наблюдателей, вызывая катаральные симптомы, которые в случае Бастиана длились шесть недель. Обычно их количество, обнаруживаемое у одного носителя, невелико, от одного до шести или восьми, но зарегистрированы случаи, когда у одного человека наблюдалось много сотен.

Детали истории жизни этой формы еще полностью не проработаны. Яйца покидают тело хозяина с экскрементами, и ранее считалось, что они снова попадают в пищеварительный тракт с питьевой водой и т. Д. И там развиваются во взрослую особь без смены хозяина. С

этой точкой зрения боролся Лейкарт, которому не удалось вырастить нематод прямым кормлением, и было замечено, что самые молодые паразиты, обнаруженные в кишечнике, уже имеют длину 2-3 мм. Фон Линстоу недавно предположил, что личиночные стадии могут вылупляться в теле многоножки *Julus guttulatus*, чьи привычки могут легко привести к поеданию яиц паразита в удобренных садах и т.д., И которые сами иногда бессознательно поедаются, когда прячутся во фруктах или овощах. Это могло бы объяснить частое присутствие паразита у свиней, а также тот факт, что у человека он чаще всего встречается у детей, которые склонны есть неожиданную добычу, а также у маньяков и людей с извращенными вкусами.

A. megalocephala, которая встречается у лошади, осла, зебры, быка и т.д., достигает еще больших размеров, чем вышеупомянутые. Самец редко превышает 7 дюймов в длину, но самка иногда достигает 17 дюймов. Они обитают в тонком кишечнике своих хозяев. Кобболду[178] удалось вырастить личинок, которые достигли высокой степени организации, когда яйца были помещены во влажный конский навоз, и представляется вероятным, что личинки попадают в организм своих хозяев с питьевой водой; во всяком случае, промежуточных хозяев пока не найдено, и Дэвейн, который кормил коров, и Лейкарт, который кормил лошадей не вылупившимися яйцами, не смогли заразить животных, над которыми проводили эксперименты. *A. mystax*, который живет у кошек, собак и других плотоядных, также был обнаружен. обнаруживается в человеке. Он снабжен плавниковидными отростками по бокам головы (см. рис. 62) и сильно различается по размеру у разных хозяев. При первом обнаружении у человека он получил название *A. alata*. Половозрелым он становится примерно через три недели.

Один из самых замечательных циклов развития среди множества любопытных жизненных историй, встречающихся у нематод, представлен *рабдонемой* (*Ascaris*) *nigrovenosum*. Свободная форма этого, ранее известная как отдельный вид, *Rhabditis nigrovenosa*, обитает в экскрементах лягушек и достигает половой зрелости за очень короткое время. Полы соединяются, и оплодотворенные яйцеклетки дают начало эмбрионам, которые вылупляются в теле матери, а затем начинают пожирать ее внутренние органы. После гибели матери эмбрионы убегают и живут в воде или слизи, а иногда зарываются в водяных улиток, но они не претерпевают никаких изменений до тех пор, пока их не проглатывает лягушка. Затем они проникают в его легкие и сильно разрастаются, достигая в длину почти дюйма. Эта форма, паразитирующая у лягушки, является протоандрозным гермафродитом, который сначала производит сперматозоиды, а затем яйцеклетки; последние оплодотворяются сперматозоидами и дают начало рабдитообразным эмбрионам, которые выходят через пищеварительный канал и образуют свободноживущую половую стадию, упомянутую выше. Таким образом, в истории жизни этой формы мы находим смену поколений, сексуальную свободноживущую форму, чередующуюся с гермафродитной паразитической формой.

Из огромного числа других видов этого рода можно упомянуть лишь очень немногие. *A. трансфуга* Рудь. населяет медведей; *A. leptoptera* Rud., львов; *A. ferox* H. и Ehrbg., Hyracoidea; *A. depressa* Rud., стервятников; *A. rubicunda* Schn., питонов; *A. sulcata* Rud., черепах; *A. mucronata* Schn., треску и щуку; *A. incurva* Rud., рыбу-меч.

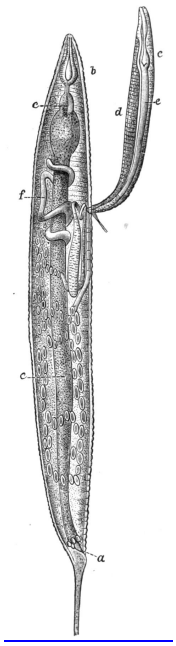


Рис. 69.— Окорок самца и самки *Oxyuris diesingi*. *в связке*, × 60. *a*, задний проход; *b*, пищевод; *c*, луковица; *d*, семенник; *e*, кишечник; *f*, яичник. (Из Галеба.[179])

Oxyuris является меромиарием (см. стр. 137) и характеризуется длинным капиллярным хвостом самки. Он включает в себя другого паразита человека, *O. vermicularis*, и от него трудно избавиться. У самки характерный хвост длиной около 10 мм. Самец меньше. Они находятся в слепой и прямой кишке человека и вызывают сильное раздражение, а иногда и серьезные функциональные нарушения. Яйца откладываются в огромном количестве, но погибают в воде. Если личинки, еще находящиеся в яичной скорлупе, проглатываются вместе с фруктами или сырыми овощами и т.д., они высвобождаются в желудке и тонком кишечнике под действием пищеварительных выделений. Распространение этого паразита повсеместное. Помимо многочисленных видов, обитающих в пищеварительном тракте позвоночных, таких как *O. ambigua* Rud., обнаруженный у зайцев и кроликов; *O. curvula* Rud., в слепой кишке лошадей; *O. megatyphlon* Rud., у игуан; несколько видов обитают в прямой кишке насекомых, таких как *O. blattae*, *O. diesingi*, *O. blatticola*, обнаруженных у тараканов; *O. spirotheca* и *O. hydrophili* у водяного жука *Hydrophilus*.[180]

Род *Nematoxys* имеет самое сложное расположение мышц из всех меромиарий и образует переход к полимиарийному типу. Все тело представителей обоих полов покрыто многочисленными неравномерно разбросанными сосочками. Представители этого рода до сих пор встречались у змей, амфибий и угрей; существует лишь несколько видов.

Оксисома - еще один небольшой род, насчитывающий всего три вида, обитающий в кишечнике опоссумов, лягушек и черепах соответственно.

II. Семейство Strongylidae.

Рот окружен сосочками; часто присутствует каркас из зубов или шипов. Хитиновая выстилка кишечника выступает внутрь в виде гребней. Луковица пищевода отсутствует. Отверстие самца на заднем конце тела окружено колоколообразной сумкой.

Роды: *Eustrongylus*, *Strongylus*, *Dochmius*, *Sclerostomum*, *Cucullanus*, *Syngamus*, *Pseudalius*, *Ollulanus*и другие.

Род *Eustrongylus* включает два вида, *E. gigas* Rud. и *E. tubifex* Nitsch. Первый достигает у самки гигантской длины 860 мм при ширине 7 мм и весе более 40 гр.[181] Самец от четверти до трети длиннее самки. Этот паразит обитает в капсулах почек плотоядных животных, особенно тех, которые питаются рыбой, таких как собаки, тюлени и т.д., и иногда встречается у человека, лошади и оленя. Это часто разрушает вещество почек. Черви красного цвета. Яйца погибают при высушивании в течение нескольких дней, но сохраняются живыми в воде в течение пятнадцати месяцев; Шнайдер и Лейкарт полагают, что их поедают рыбы и что личинки образуют *Filaria cystica,* обнаруженные в брюшной оболочке рыб *Galaxias scriba* и *Symbranchus laticaudatus*, и что они попадают к своему конечному хозяину, где достигают половой зрелости, когда последний употребляет в пищу сырую рыбу. *E. tubifex* встречается в водных организмах. птицы, *например,* утки, поганки, ныряльщики и т.д.

Род *Strongylus* легко узнать по бросающейся в глаза генитальной сумке, укрепленной разнообразно расположенными гребнями, которые представляют особую ценность. Существует множество видов, встречающихся у человека и многих других млекопитающих, а также у птиц и рептилий. Некоторые виды обитают в кишечнике, другие образуют аневризмы в крупных кровеносных сосудах и вызывают значительную смертность среди лошадей; третьи обитают в трахеях и легких крупного рогатого скота и овец, их присутствие часто приводит к большим убыткам для фермера. Удовлетворительно продемонстрировано отсутствие промежуточного хозяина; личинки живут во влажной земле, и кажется почти несомненным, что они попадают непосредственно в своего хозяина с его пищей.

Dochmius (*Ancylostomum*) *duodenalis*, названный Нейманом[182] *Uncinaria duodenalis*, является одним из самых опасных паразитов, атакующих человека. Он обитает в двенадцатиперстной и тощей кишке, и оплодотворенные яйца покидают тело хозяина вместе с экскрементами, а во влажной земле в течение нескольких дней развиваются в личинки. Сначала они едят с жадностью, но после нескольких линек перестают принимать пищу и переходят в стадию покоя. Если сейчас их проглотить с питьевой водой, они остаются в тонком кишечнике своего хозяина и через несколько недель становятся половозрелыми. Они наносят большой вред, проникая в стенки кишечника и разрушая капилляры. Они обнаруживаются сотнями и даже тысячами в одном организме и вызывают глубокую анемию, которая часто приводит к летальному исходу для шахтеров и была причиной высокой смертности среди рабочих в туннеле Сен-Готард около пятнадцати лет назад. Этот вид очень широко распространен по всему земному шару. *Dochmius trigonocephala* Rud. и *D. stenocephala* вызывают аналогичные заболевания у собак и кошек, а *D. cernua* Crep. встречается у овец и коз.

Род *Cucullanus* существует во взрослой форме в кишечнике рыб и реже рептилий. *C. elegans* Zed., которые обитают у пресноводных рыб, *например,* окуня, живородящие; после рождения детеныши попадают в воду и попадают в пищеварительный канал мелкого ракообразного *Циклопа*, а оттуда в полость его тела. Здесь они проходят две линьки, сопровождающиеся определенными изменениями в структуре. Если рыба проглотит этого второго хозяина, паразиты высвобождаются и у них развиваются органы размножения. *Оллуланус трехстворчатый* Leuck., который во взрослом состоянии обнаруживается у кошки, главным образом в кишечнике, но также в бронхах и других частях тела, дает начало личинкам огромного размера по сравнению с родительским; они покидают тело и, будучи съеденными мышью, накапливаются в его мышцах, а если мышь будет съедена кошкой, они завершают свой жизненный цикл, становясь половозрелыми.

Род *Syngamus* поражает трахею и бронхи птиц, реже млекопитающих. *Красный* или *раздвоенный червь*, *Syngamus trachealis* Sieb., распространен среди домашней птицы и промысловой дичи и вызывает заболевание, известное как зияние, которое особенно распространено у молодых птиц и часто приводит к обширным потерям. Особенностью этого рода является то, что самец постоянно прикреплен к самке, его генитальная сумка настолько плотно прилегает к отверстию яйцевода, что два экземпляра невозможно разделить, не порвав ткани. Яйцеклетки не откладываются, а покидают организм с полностью сформированными эмбрионами внутри в результате разложения или разрыва родительского тела. Они вылупляются во влажной земле или воде от одной до шести недель, в зависимости от температуры. При проглатывании птицей они развиваются во взрослых особей, которые откладывают яйца менее чем за три недели. Второго хозяина не требуется, но эмбрионы остаются живыми в пищеварительном тракте дождевых червей, и это, несомненно, в какой-то степени способствует распространению болезни.

Рис. 70.—*Syngamus trachealis* Sieb., натуральный размер и увеличенный на четыре диаметра. Маленький ♂ постоянно прикреплен к самке. (Из Уорбертона.[193])

III. Семейство Trichotrachelidae.

Для этого семейства характерно, что передний конец тела переходит в длинную хлыстообразную шею. Рот маленький и лишен сосочков. Пищевод очень длинный, и его пересекает своеобразная цепочка клеток.

Роды: *Trichocephalus*, *Trichina*, *Trichosoma*и другие.

Trichocephalus dispar Руд. (*hominis* Gmel.) распространен у человека, а также встречается у некоторых видов обезьян. Он не живет свободно в кишечнике, а зарывается своим длинным хлыстообразным передним концом в слизистую оболочку слепой кишки или толстой кишки. Яйцеклетки выходят из организма хозяина. Развитие эмбриона происходит медленно, длится много месяцев; еще находясь в яйцеклеточной скорлупе, эмбрионы проглатываются и дают начало половозрелому паразиту без вмешательства промежуточного хозяина. Они ни в коем случае не редкость. Давейн подсчитал, что около 50 процентов жителей Парижа были заражены ими, но они не вызывают особых беспокойств и лишь изредка наносят серьезный вред. *T. affinis* Rud. поражает овец; *T. crenatus* Rud. свинья; *T. depressiusculus* Руд. собака; и *T. unguiculatus* Рудь. заяц и кролик.

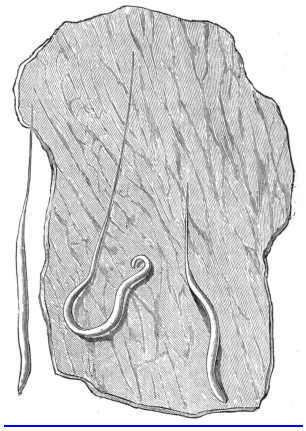


Рис. 71.—*Trichocephalus dispar* Rud., прикрепленный к части толстой кишки человека. × 2.

Род *Trichosoma*, включающий множество видов, как правило, встречается у птиц, но встречается и у млекопитающих, таких как *T. plica* Rud. в мочевом пузыре лисы и волка, *T. felis cati* в мочевом пузыре кошки, *T. aerophilum* Duj. в трахее лисицы и куницы. Главный интерес этого рода заключается в том, что, во всяком случае, у *T. crassicauda* Bel., который заражает крыс, карликовые самцы живут по двое, по трое или по четверо одновременно в матке самки, что напоминает аналогичное устройство, обнаруженное у гефирейных *Bonellia*.

Спиральная трихина является причиной хорошо известного заболевания трихинеллез, которое проявляется в двух формах, кишечной и мышечной, в зависимости от среды обитания паразита. Зрелые формы представителей обоих полов встречаются в кишечнике человека и многих других млекопитающих. Они были экспериментально выведены у птиц, хотя у последних личиночные формы никогда не наблюдались. Поддерживая таких хладнокровных животных, как саламандра, при постоянной температуре, Гужону и Легро удалось заразить их, но личинки погибли, как только было отключено искусственное тепло. Мышечный трихинеллез неизвестен у рыб, но половая форма развивается в их кишечнике.

Взрослые паразиты кишечника едва заметны невооруженным глазом; самки 3-4 мм в длину и более многочисленны, чем самцы, размер которых составляет 1,4-1,6 мм. Яиц очень много,

одна самка содержит за один раз 1200 и, вероятно, производит в десять раз больше в течение своей жизни. Эмбрионы вылупляются внутри матки, и личинки покидают тело матери через генеративную пору. Мельчайшие личинки проникают сквозь стенки кишечника своего хозяина, а затем, либо зарываясь в ткани, либо уносимые потоком крови или лимфы, распространяются по всему телу и чаще всего останавливаются в мышцах, но иногда и в других частях. Когда личинка достигает места своего отдыха, она либо прокалывает сарколемму и внедряется в вещество мышечного волокна, либо останавливается между волокнами, а не в них. Здесь его присутствие приводит к образованию веретенообразной кисты, которая обычно содержит только одну личинку, хотя в одной кисте было обнаружено любое количество до семи. При этом личинка может годами пребывать в состоянии покоя, а стенки кисты постепенно подвергаются жировой или известковой дегенерации. Поражена может быть практически любая мышца; наиболее часто поражаются мышцы диафрагмы, лопатки и поясничной области; личинки также были обнаружены в сердце. Концы мышц вблизи мест их прикрепления всегда наиболее сильно поражены.

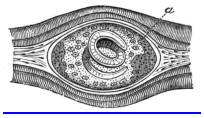


Рис. 72.—*Трихина спиральная* Оуэна, заключенная в мышцу. *a*, Известковый налет. Сильно увеличенный. (Из Лейкарта.)

Количество инкапсулированных личинок в одном хозяине огромно. Лейкарт насчитал от 12 000 до 15 000 особей в грамме мышц, что дает в общей сложности от тридцати до сорока миллионов паразитов в одном хозяине; по другим оценкам, это число еще выше.

При употреблении в пищу трихинизированного мяса, если только оно не было тщательно приготовлено, цисты растворяются и личинки выходят на свободу. В течение трех-четырех дней они становятся половозрелыми, и их яйцеклетки начинают сегментироваться. Самцы через некоторое время покидают организм с экскрементами и погибают, в то время как личинки нового выводка проникают в ткани хозяина.

Человек обычно заболевает трихинеллезом, употребляя в пищу сырую или неправильно приготовленную свинину, и это заболевание настолько широко распространено и носит такой серьезный характер, что в большинстве цивилизованных стран приняты строгие методы выявления трихинизированного мяса. Свиньи заражаются этой болезнью либо в результате поедания сырого свиного мяса, которое им часто дают в виде субпродуктов, либо в результате поедания крыс, которые очень восприимчивы к этой болезни.

IV. Семейство Filariidae.

Рот с двумя губами или без губ. Часто присутствуют шесть ротовых сосочков, а иногда и ороговевшая ротовая капсула. Четыре пары преданальных сосочков, а иногда и непарный. Две неодинаковые спикулы или одна.

Роды: *Filaria*, *Ichthyonema*, *Hystrichis*, *Spiroptera*, *Dispharagus*и другие.

Род *Filaria* очень крупный. Как и *аскариды*, он ограничен позвоночными, но обычно обитает в тканях тела, а не в кишечнике. *F.* (*Dracunculus*) *medinensis* Gmel., ришонка, хорошо известна как паразит человека в жарких странах; она также встречается у лошадей и собак. Длина самки в среднем составляет от 50 до 80 см., но описаны гигантские формы длиной до 4 метров. Пищеварительный канал дегенерирован. У взрослых самок тело полностью занято маткой, переполненной яйцеклетками и эмбрионами, которые могут вырваться наружу только при разрыве материнского тела, поскольку половые протоки исчезли. Его первоначальная родина - тропическая Азия и Африка, но в Южную Америку он был завезен неграми.

Самка живет, свернувшись калачиком, в подкожных тканях, обычно в тканях ног. Ее присутствие приводит к возникновению болезненных опухолей. Когда они ломаются, самка выступает наружу, и ее можно извлечь из тела, очень осторожно обмотав вокруг палочки или карандаша. Это нужно делать очень медленно, по нескольку дюймов в день, так как при разрыве тела высвобождаются содержащиеся в нем эмбрионы и это может привести к смерти хозяина. Эмбрионы обычно проникают в тело пресноводного *циклопа* и повторно вводятся своим позвоночным хозяевам вместе с питьевой водой. Обычно утверждается, что известна только самка и что неясно, является ли она гермафродитом или у *Циклопов*присутствуют оба пола. Недавно доктор Чарльз[184] описал образец, найденный в брыжейке человеческого тела, из отверстия в середине которого ему удалось извлечь образец гораздо меньшего размера, и он думает, что это может быть долгожданный самец.

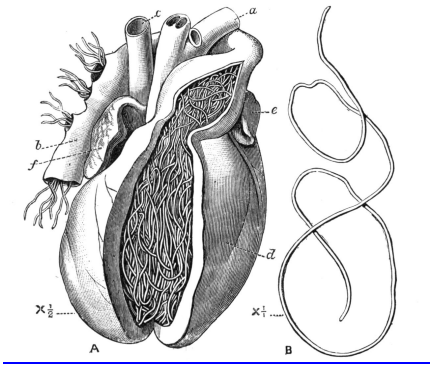


Рис. 73.—**A**, Вид сердца собаки, зараженного *Filaria immitis*[185] Лейди; правый желудочек и основание легочной артерии вскрыты. *a*, аорта; *b*, легочная артерия; *c*, полая вена; *d*, правый желудочек; *e*, отросток левого предсердия; *f*, отросток правого предсердия. **B**, самке *F. immitis* вырезали сердце, чтобы показать его длину. Натуральный размер.

Filaria immitis Лейди, жестокий червь, распространен у собак в Китае и на Востоке в целом. Он известен в Америке и Европе. Это происходит в таких больших скоплениях в правом желудочке, что трудно понять, как может протекать кровообращение. Промежуточный хозяин неизвестен, но, судя по распространенности болезни в болотистой местности, вероятно, это какое-то водное животное. По словам Мэнсона, личинки исчезают из периферического кровообращения собаки в течение дня, но не в такой заметной степени, как у *F. sanguinis hominis* Lew., var. человек *ноктюрны*. Они были обнаружены Галебом и Пуркье в плоде зараженной суки, и этот факт подтверждает передачу таких паразитов через плаценту.

Filaria sanguinis hominis nocturna.— Было описано, что самка этого паразита живет в лимфатических железах человека. Эмбрионы попадают из него в лимфу и таким образом попадают в кровь. Согласно Мэнсону, промежуточным хозяином является комар, в желудке которого эмбрионы претерпевают личиночные изменения. Когда комар умирает, личинки улетают в воду, а затем попадают в пищеварительный тракт человека, где, как полагают, они спариваются и откуда самка попадает в лимфатические сосуды. Наличие этой *филярии* вызывает серьезные функциональные нарушения. Одной из наиболее примечательных его особенностей является то, что личинки, которых ночью в крови очень много, исчезают днем, и их невозможно найти. Недавно Мэнсон[186] описал две новые разновидности: *F. san. hom. дневная*, в которой условия меняются на противоположные, личинки обнаруживаются днем, а не ночью; и *F. san. hom. перстаны*, в которых личинки появляются как днем, так и ночью. Личинки долгоживущие, и Мэнсон обнаружил их в крови негра, который шесть лет не был в Африке, где они эндемичны. Тот же наблюдатель склонен связывать присутствие *Ф. сан. хом. перстанс* со смертельной болезнью, известной как "сонная болезнь". Он также предполагает, что зрелой формой разновидности *diurna* является *F. loa*, которая не является редкостью в глазах негров, и что ее промежуточным хозяином может быть одна из кровососущих мух, столь распространенных на западном побережье Африки.

Род *Ichthyonema* ограничивается рыбами. Самец очень мелкий, а самка частично дегенерирующая. У нее нет заднего прохода и внешнего отверстия для половых органов. Матка заполняет почти всю полость тела. *I. sanguineum* Rud. обнаруживается в брюшине многих рыб.

Hystrichis и *Dispharagus* встречаются только у птиц, где они встречаются в пищеводе и желудке. *Spiroptera reticulata* Креп. встречается у лошадей, скручивается по спирали вокруг сухожилий и мышц, образуя опухоли, которые требуют вскрытия.

V. Семейство Mermithidae.

Нематоды без заднего прохода и с шестью ротовыми сосочками. У самцов две спикулы и три ряда многочисленных сосочков.

Роды: *Mermis*, *Bradynema*, *Atractonema*, *Allantonema*, *Sphaerularia*и другие.

Как правило, у нематод мало следов их паразитического образа жизни, но в этом семействе наблюдается значительная дегенерация, и в крайних случаях тело самки превращается в простой мешок, набитый яйцами. Они паразитируют исключительно на насекомых. В некоторых отношениях их строение демонстрирует переход к *нектонеме* и гордиидам; особенно это касается строения их вентрального нервного канатика.

Половая форма *Mermis nigrescens* Duj.[187] живет во влажной земле, а после грозы и ранним утром иногда обнаруживается в таком количестве ползающих по стеблям растений, что возникает популярное представление о том, что прошел ливень из червей. Самец неизвестен; самка откладывает яйца в землю, и там они вылупляются. Точно неизвестно, как личинки проникают в кузнечиков, в полости тела которых они живут, но у родственного вида, *M. albicans* v. Sieb., было замечено, что личинки проникают в маленьких гусениц через

их кожу, и представляется вероятным, что личинки *M. nigrescens* аналогичным образом проникают в молодых прямокрылых.

Bradynema rigidum Leuck.[188] обнаружен во взрослой стадии, свободно живущим в полости тела маленького жука *Aphodius fimetarius*, одного из скарабеид, от двух-трех до тридцати особей, обнаруженных у одного хозяина, который, похоже, не сильно пострадал от их присутствия. У паразита нет рта, заднего прохода или выделительной поры. Яйца вылупляются в матке матери, и личинки бывают мужского и женского пола; они проникают в полость тела хозяина и проводят там необычайно долгое время, пять месяцев, осмотически впитывая питательные вещества, содержащиеся в крови насекомого. В конце концов они проникают сквозь стенки кишечника и, покидая тело своего хозяина через задний проход, находят свой путь на землю. Здесь, по словам цура Штрассена, самки умирают, не сыграв никакой роли в сохранении вида. Самцы, с другой стороны, развив сперматозоиды на личиночной стадии (педогенез), впоследствии образуют яйцеклетки и фактически являются протоандрозными гермафродитами и становятся половозрелыми паразитами жука, хотя как они попадают в организм хозяина, неизвестно.

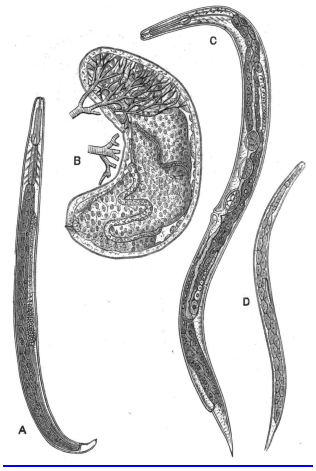


Рис. 74.—*Лейкоз аллантонемы мирабильной*. (Из Leuckart.) **A**, стадия рабдита самцов, половозрелый, × 100; **B**, зрелая женская паразитарная форма, × 17, видна в верхней концевой части капсулы, обильно снабженной трахеями хозяина, жука; **C**, стадия рабдита самок, половозрелый, × 100; **D**, личинка, развившаяся из формы рабдита, × 102.

Явление, представленное гермафродитизмом *брадинемы*, насколько нам известно, в настоящее время уникально, поскольку, хотя некоторые другие нематоды являются гермафродитами, в их случае гермафродитная форма чередуется с обоеполым поколением. Это также интересно, поскольку показывает средство, с помощью которого может возникнуть гермафродитизм, путем подавления самок и принятия их функций на себя самцом. В случае *черной рабдонемы*в следующем поколении самок не появляется.

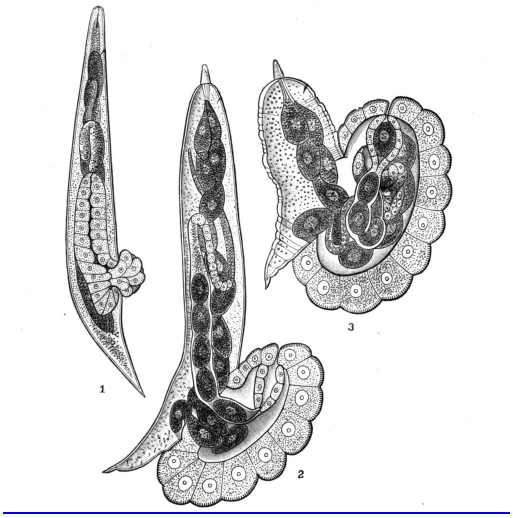


Рис. 75.—*Лейкозная атрактонема*. (Из Leuckart.) 1, Самка с начинающимся выпадением матки и соседних частей, × 130; 2, дальнейшая стадия, самка, достигшая половой зрелости, × 15; 3, еще более старая стадия, с начинающейся дегенерацией тела самки, × 15.

Аналогичная протандрия существует у паразитических форм *Allantonema*,[189] которых существует несколько видов —*A. mirabile* у *Hylobius pini*, *A. sylvaticum* у *Geotrupes sylvatica*, *A.*

diplogaster у *Tomicus typographicus*; но в их случае мужские и женские формы, которые оставляют пару хозяев во влажной земле и дают начало личинкам, которые проникают в тело личинок жуков. Здесь они претерпевают очень обширные регрессивные изменения. Тело самки, которое приобретает форму толстой сосиски, заключено в капсулу и окружено любопытной гипертрофированной сетью трахей (рис. 74). Как это обычно бывает с дегенеративными паразитарными формами, здесь практически нет органов, кроме яичника, и он заключен в жировую паренхиму, которая заполняет все пространство внутри кожи.

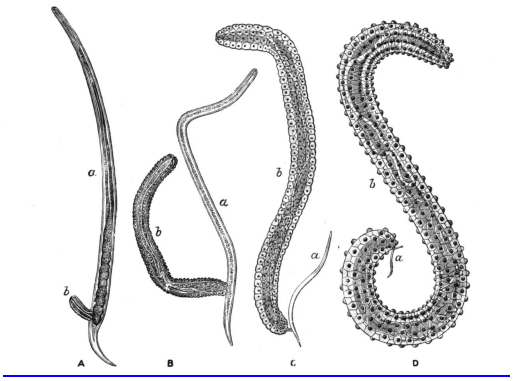


Рис. 76.—Четыре стадии в истории жизни *Sphaerularia bombi* Dufour, ♀. (Из Leuckart.) **A**, начало выпячивания матки (*b*), × 66; **B**, поздняя стадия, × 66; **C**, поздняя стадия, × 12; **D**, полное выпячивание, × 6. В каждом случае *a* представляет собой нематоду, а *b* - ее выпяченную матку.

Atractonema gibbosum, обитающая в полости тела личинки *Cecidomyia pini*, имеет схожую историю жизни, но паразитическая форма имеет структурную особенность, которая заслуживает внимания (рис. 75). Во время достижения половой зрелости на заднем конце тела появляется припухлость, вызванная выпадением матки и влагалища; эта припухлость увеличивается до тех пор, пока не сравняется по размеру с остальной частью тела нематоды. Даже это намного превосходит аналогичный бугорок у *Sphaerularia bombi*, где эвагинизированный мешочек растет с такой чрезвычайной быстротой, что за несколько недель его длина увеличивается с 0,25 мм до 15 мм, а объем - в 60 000 раз, причем увеличение происходит, согласно Лейкарту, за счет увеличения размера отдельных клеток, а не за счет их размножения. Нематода, которая произвела этот огромный рост, становится относительно все меньше и меньше и в конце концов отпадает (рис. 76). Половые личинки, которые появляются из яиц в этом мешочке, покидают тело пчелы, в которой паразитирует этот вид, через задний проход, и могут жить во влажной земле, мху и т.д. Месяцами, не получая питания, до осени, когда они становятся половозрелыми и, согласно Лейкарту, спариваются. Считается, что оплодотворенная самка прокладывает себе путь к смиренной пчеле, пока последняя ищет свое подземное зимовье; этим объясняется тот факт, что заражены только пчелиные матки. Паразит широко распространен как в Европе, так и в Северной Америке; он встречается у многих видов *Bombus*, но наиболее часто у *B. lapidarius* и *B. terrestris*. Присутствие *сфаэрулярии* поражает репродуктивные органы хозяина и снижает их плодовитость, так что инфицированной пчелиной матке никогда не удается сформировать колонию.

VI. Семейство Anguillulidae.

По большей части ведут свободный образ жизни и небольшого размера. Пищевод обычно имеет двойную выпуклость или две пищеводные луковицы. У самца две равные спикулы.

Роды: *Diplogaster*, *Mononchus*, *Rhabditis*, *Tylenchus*, *Anguillula*и многие другие.

Многие виды этого семейства живут в гумусе или разлагающихся веществах; другие живут на растениях или паразитируют в них; некоторые, такие как *Anguillula aceti*, которая содержится в уксусе и пасте, живут в органических жидкостях.

Роль, которую играет присутствие этих нематод в почве, до конца не изучена; иногда они встречаются в большом количестве и, даже если не паразитируют непосредственно на растениях, вероятно, наносят им большой вред. Кобб[190] недавно описал из Австралии и Фиджи более восьмидесяти видов, половина из которых новые, которые встречаются в основном на земле, и многие из них среди корней растений. Они часто заползают на растения, особенно на рассаду. Пример этого приводится ниже: "Съедобная часть трех пучков красивого сельдерея, купленных у китайца в Сиднее, была срезана настолько, насколько она была нежной, почти до первых листочков. Его мыли вручную в жестяной посуде в воде из резервуара, свободной от нематод. В результате промывки было получено от 200 до 300 нематод, принадлежащих к пяти разным родам".

Весьма вероятно, что многие из свободноживущих форм, получивших различные специфические названия, в конечном итоге могут оказаться всего лишь этапами в истории жизни некоторых паразитических видов. Фон Линстоу[191] указал, что свободная форма *A. diplogaster*, если ее найти отдельно, была бы отнесена к роду *Diplogaster*; аналогично обоеполая форма *Ascaris nigrovenosa* известна как *рабдит нигровеноза*.

Те нематоды, которые паразитируют на растениях, *например*, многие из родов *Tylenchus* и *Aphelenchus* и *Heterodera*, а также те, которые проникают только в эпидермис корней (остальные виды вышеназванных родов), снабжены шипиком, который перемещается туда-сюда через рот и помогает животному проникать в ткани растения. *Tylenchus devastatrix* живет и размножается в листьях и стеблях (никогда в корнях, за исключением хмеля[192]) многих культурных растений, таких как рожь, овес, лук и др. "Болезнь клевера", вероятно, вызывается этой нематодой. Весной растения заражаются нитевидными червями в почве; их присутствие вызывает вздутие и часто убивает растение, и в этом случае черви возвращаются в почву или остаются в соломе.

Tylenchus tritici Нужен. является причиной "колошения" кукурузы. Они принимают форму коричневых или фиолетовых галлов, которые заменяют зерна кукурузы и содержат сотни мельчайших нематод. В этих оболочках они неподвижны и способны выживать в сухости по меньшей мере двадцать лет; но при увлажнении — например, при попадании желчи на влажную землю - они восстанавливают свою жизнеспособность и проникают к молодым росткам пшеницы, а затем, извиваясь по листьям и стеблям, находят путь к колосу. Здесь они спариваются и, образуя на цветке желеобразный нарост, откладывают многочисленные яйца, из которых возникают нематоды ушастика.

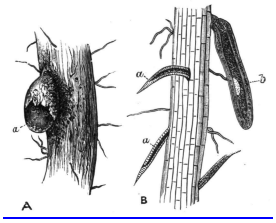


Рис. 77.—**A**, *a* самка *Heterodera schachtii* Schmidt, прорывающаяся сквозь эпидермис корня; головка все еще встроена в паренхиму корня: **B**, *a*, личинки, пробивающие себе путь в корень; *b*, личинка неподвижного вида, окруженная старой кожей, живущая как эктопаразит снаружи корня. (Из Стробелла.)

Heterodera schachtii[193] Шмидта является причиной "свекольной болезни" и образует желваки или вздутия на корнях многих растений, в Англии особенно на корнях томатов и огурцов. Свободные личинки живут в земле и проникают в более мелкие корешки; здесь личинки-самки сбрасывают кожицу, теряют характерную для нематод форму и приобретают форму цитрона (рис. 78, Г). Личинки самцов претерпевают изменения, и после периода покоя сбрасывают кожу и, покинув корешок, разыскивают самок. Самка не подвергается этому второму экдизису, но ее генеративные органы растут и созревают практически на личиночной стадии. Эмбрионы развиваются в теле матери и, выходя через матку, в конечном итоге вызывают ее смерть. Затем они проникают в землю. Цикл развития занимает всего четыре или пять недель, так что, как и в случае с *Tylenchus devastatrix*, за год бывает несколько выводков; у *T. tritici*, с другой стороны, только один.

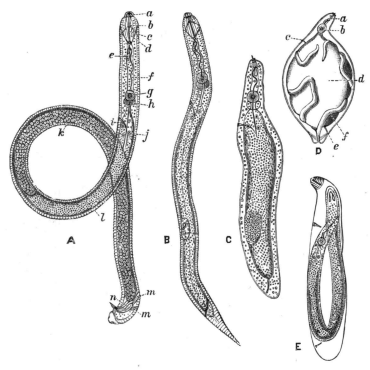


Рис. 78.—**A**, сильно увеличенный самец *Heterodera schachtii*; *a*, лопатки головы; *b*, полость рта; *c*, позвоночник; *d*, мышца позвоночника; *e*, железа; *f*, пищевод; *g*, луковица; *h*, нервное кольцо; *i*, выделительная пора; *j*, кишечник; *k*, семенник; *l*, кишечник; *m*, мышцы, двигающие спикулу; *n* , спикула: **B**, первая подвижная личинка: **C**, вторая неподвижная личинка-паразит, сбрасывающая кожу: **D**, самка с удаленной половиной стенки тела, обнажающей извивающиеся генеративные органы; *a*, сверлильный аппарат; *b*, луковица пищевода; *c*, выделительная пора; *d*, пищеварительный канал; *e*, задний проход; *f*, яичник: **E**, самец незадолго до того, как сбросить личиночную кожу.

Вуйемин и Легрейн[194] отмечают, что, хотя *Гетеродера* вредна для культурных растений, произрастающих во влажной почве, ее присутствие выгодно для тех, которые растут в пустынях. Он очень распространен в Сахаре и поражает многие растения, которые невосприимчивы к нему в других местах. Это приводит к набуханию корешков, и образовавшиеся таким образом пузыреподобные отростки действуют как резервуары для воды.

Многие другие виды нападают на растения; *Tylenchus millefolii* Löw образует галлы на *ахиллеях*, *T. dipsaci* Kühn. на чайнике. Все они, похоже, обладают большой способностью противостоять высыханию. Первый вид, высушенный и помещенный в гербарий в мае, дал начало активным червям при увлажнении в октябре следующего года; а кукурузный червь-угорь, как говорят, прожил двадцать семь лет в состоянии анабиоза. С другой стороны, хотя эти нематоды любят влагу, они не выдерживают погружения в воду в течение какого-либо времени. Они могут противостоять значительной степени холода, и вид, *Aphelenchus nivalis* Auriv.,[195] был описан со Шпицбергена, где он обитает в снегу среди небольшой красной водоросли, *Sphaerella nivalis*.

VII. Семейство Enoplidae.

Мелкие, как правило, свободноживущие, обычно морские нематоды, без второй пищеводной луковицы. Часто присутствуют глаза и ротовая арматура. Тонкие волоски и щетинка иногда окружают рот.

Роды: *Enoplus*, *Dorylaimus*, *Enchelidium*и другие.

Род *Enoplus* исключительно морской, обитает среди водорослей и гидроидов на мелководье и активно передвигается, но никогда не сворачивается в спирали. Де Ман[196] описывает *Enoplus brevis* Баст. как подвергшийся нападению растительного паразита, вероятно, Бактерии зеленоватого цвета, которая поразила мышцы и придала им особый цвет.

Множество других видов были описаны Де Маном с побережья Голландии. Вероятно, что некоторые из них являются свободными стадиями паразитических форм; солоноватоводный вид, обитающий в Ост-Индии (*Dorylaimus palustris*), рассматривается Картером как личинка *Filaria medinensis*. *Онхолаймус эхини* Лейд. паразитирует в кишечнике морского ежа *Echinus esculentus*. *Tricoma cincta*[197] имеет сильно исчерченную кутикулу, что придает ей почти видимость сегментации. *Тонкая фимбрия* имеет многочисленные волоски на хвосте, а рот окружен сосочками со щетинками.

Здесь следует упомянуть два семейства, тесно связанных с настоящими нематодами.

(i.) **Chaetosomatidae.**—Это семейство включает три рода: *Chaetosoma*, *Rhabdogaster* и *Tristicochaeta*. По словам Мечникова,[198] хотя они и не являются настоящими нематодами, они имеют большое сходство с этой группой. Он отличает их от плавающих представителей группы как "ползучих нематод". *Chaetosoma*, из которых известны два вида, *C. ophicephalum* и *C. claparedii*, имеет голову, отличную от тела (рис. 79). Рот находится на переднем конце и окружен двойным полукругом подвижных спикул; все тело покрыто тонкими волосками, а на брюшной поверхности, прямо перед анусом, находится двойной ряд примерно из пятнадцати цилиндрических выступов, с помощью которых животное ползает. Длина самки *C. claparedii* составляет 1,5 мм, самца - 1,14 мм. Их нашли ползающими по морским водорослям в окрестностях Салерно.

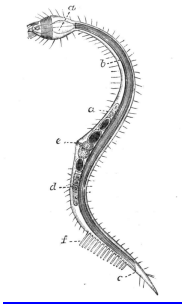


Рис. 79.—Половозрелая самка*Chaetosoma claparedii* Metschni., × 57. (От Мечникова.) *a*, пищевод; *b*, кишечник; *c*, задний проход; *d*, яичник; *e*, генеративная пора; *f*, брюшные щетинки.

Род *Tristicochaeta*[199] отличается от предыдущего наличием трех рядов двигательных выступов вместо двух.

Рис. 80.—*Tristicochaeta inarimense* Panceri в одном из своих наиболее обычных положений, с тройным рядом брюшных щетинок, × 100. (Из Панчери.)

У рабдогастра голова не отличается от тела, хотя передняя часть тела раздута. Второй отек возникает, как и в случае с *хаэтосомой*, в области отверстия половых протоков. Самка у *Rh. cygnoides* достигает длины 0,36 мм. У представителей этого рода волоски приурочены к средней линии спины. Двигательные выступы крючковатые и намного тоньше, чем у *Chaetosoma*, и они расположены дальше вперед, чем у представителей последнего названного рода. *Rhabdogaster* встречается в тех же условиях, что и *Chaetosoma*. *Ch. ophicephalum* зарегистрирован в проливе Ла-Манш.

(ii.) **Десмоскворечники.**Представители этого семейства миниатюрны и характеризуются наличием хорошо выраженных гребней, которые окружают тело и придают ему видимость сегментации. Голова, которая несколько раздута, покрыта четырьмя щетинками, и отдельные пары покрыты определенным количеством гребней, некоторые на спинной, а некоторые на брюшной поверхности. Эти волоски могут перемещаться независимо друг от друга. Между четвертым и пятым кольцами описаны два красных пятна вокруг глаз. У них разные полы, и внутренние органы, как правило, имеют заметное сходство с органами настоящей нематоды. *Desmoscolecidae* передвигаются, обвивая свое тело петлями на манер гусениц Geometrid, а также ползая с помощью своих щетинок. Род содержит множество видов[200]: *D. minutus* Хлопок. (Ла-Манш), *D. nematoides* Greef, *D. adelphus* Greef, *D. chaetogaster* Greef, *D. elongatus* Panceri и *D. lanuginosa* Panceri. Они исключительно морские.

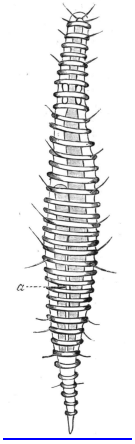


Рис. 81.—Самка *Desmoscolex elongatus* Panceri, вид с брюшка, × 260. *a*, яичник. (Из Панчери.)

Trichoderma oxycaudatum Greef[201] - крошечное животное длиной 0,3 мм, у которого нет головы или брюшных шипов, но тело окольцовано и покрыто длинными, похожими на волосы щетинками. У самца две спикулы, и внутренняя организация напоминает таковую у других нематод; тем не менее, его кольчатое тело побудило некоторые авторитетные организации поместить его рядом с *десмосколексом*.

История жизни нематод.

Хотя, учитывая огромное количество видов нематод и поразительное разнообразие условий, в которых они обитают, строение их тела демонстрирует поразительное единообразие, этого ни в коем случае нельзя сказать об истории их жизни, которая демонстрирует поразительное разнообразие. Фон Линстоу[202] расположил различные модификации, которые встречаются под четырнадцатью заголовками. Он включает в свой список гордиевых червей, которые мы поместили под другим заголовком. Следующий отчет взят из его статьи с некоторыми изменениями:—

1. Эмбрионы развиваются на личиночной стадии без какой-либо смены среды непосредственно в зрелые половые формы. Они обитают в пресной, солоноватой или соленой воде, в растениях, в земле или в разлагающемся органическом веществе: примеры: *Dorylaimus*, *Enoplus*, *Plectus*, *Monhystera*.

2. Личинки живут в земле, половые формы у растений: примеры, *Tylenchus tritici* и *T. devastatrix*, *Heterodera schachtii* (рис. 77 и 78).

3. Личинки живут в животных, после смерти и разложения которых они высвобождаются и развиваются в половых животных на земле: например, *Rhabditis pellio*.

4. Обоеполые формы живут в земле, а оплодотворенные самки вынашиваются животными (насекомыми) и здесь производят эмбрионы: например, *Sphaerularia bombi* (рис. 76).

5. Обоеполые формы живут на земле; самки не развиваются, но самцы превращаются в насекомых (жуков) и, став гермафродитами, вырабатывают яйцеклетки, которые дают начало обоеполой форме: например, *Брадинема жесткая*.

6. Личинки живут в земле, половая форма у позвоночных: примеры, *Dochmius*, *Strongylus*.

7. Нематода живет как гермафродит у животных, потомство которой при смене поколений становится половым на земле: например, *рабдонема* у лягушки.

8. Свободная двуполая форма дает начало двуполой паразитарной форме, живущей в животном: например, *аппендикулярной лептодере* в улитках.

9. Яйца развиваются в земле и дают начало эмбрионам, которые переносятся еще в яйцеклетке в тело животного. Эмбрионы вылупляются и образуют обоеполых паразитов: примеры, *Oxyuris*, *Trichocephalus*.

10. Личинки живут в насекомых, половые черви - в воде или в земле: например, *мермис*.

11. Личинка живет в капсуле и пассивно передается второму животному: примеры: *Ollulanus* - от Мыши к кошке; *Cucullanus elegans* - от *Циклопа* к окуню; *Spiroptera obtusa*- от мучного червя к Мыши.

12. Половая форма живет короткое время в кишечнике позвоночного и производит личинок, которые проникают через стенку кишечника и заключаются в тканях: например, *Trichina spiralis*.

13. Половое животное обитает в трахее птиц; яйцеклетки, содержащие эмбрионы, выкашливаются и попадают другим птицам с пищей. Они покидают яичную скорлупу и проникают в воздушные мешочки и, наконец, в трахею: например, *сингамус*.

14. Существуют две личиночные формы; первая обитает в воде, вторая - в легких амфибий, откуда они попадают в кишечник и становятся половозрелыми: например, *Nematoxys longicauda* у *тритона альпийского*.

Паразитизм.

1. **Влияние паразитизма на Паразита.**Обычный эффект паразитизма на паразитический организм заключается в том, что различные органы, необходимые для свободной жизни, имеют тенденцию к дегенерации, в то время как происходит размножение и развитие органов прикрепления, с помощью которых паразит удерживает власть над своим хозяином. Далее происходит огромное увеличение способности к размножению, которое может принимать форму увеличения количества производимых оплодотворенных яйцеклеток, или паразит может в какой-то момент своей жизни размножаться бесполым путем, почкованием, или делением, или партеногетическим путем.

Из различных классов животных, которые являются более или менее паразитическими, нематоды демонстрируют меньшую разницу между свободноживущими и паразитирующими членами группы, чем в любом другом классе. За немногими исключениями, такими как *Sphaerularia*, *Allantonema*и одна или две другие, паразитические формы претерпели лишь незначительную дегенерацию. Это правда, что у них нет глаз, которыми часто обладают свободные формы, но в других отношениях, например, в нервной, мышечной и пищеварительной системах, они не демонстрируют какого-либо заметного регресса; кроме того, ротовая арматура развита у многих свободных форм и не ограничивается паразитами.

Группа не разработала методов бесполого размножения почкованием или делением, подобных тем, которые обнаружены у платигельминтов; и случаи смены поколений, при которых половая форма чередуется с партеногенетической формой, редки, *например, Rhabdonema nigrovenosum*; и представляется возможным, что даже когда партеногенез описан, дальнейшие наблюдения могут показать, что партеногенетическая стадия на самом деле представляет собой протоандрозный гермафродит, и в этом случае смена поколений в Нематоды, *т.е.* гермафродиты, чередующиеся с раздельнополыми формами, представляют собой случай *гетерогамии* или чередования двух половых поколений.

С другой стороны, паразитические нематоды производят огромное количество яиц. Ван Бенеден утверждает, что в одной нематоде было подсчитано 60 000 000 особей, и такое размножение яйцеклеток абсолютно необходимо, поскольку шанс того, что эмбрион достигнет нужного хозяина, только в котором он может развиваться, всегда невелик.

Обычно обнаруживается, что паразиты являются либо гермафродитами, либо что самец дегенеративен, как в случае со многими паразитическими ракообразными, но, за одним или двумя исключениями, нематоды обоеполы, и хотя, как правило, самцы меньше самок, у них нет других признаков дегенерации.

Несмотря на то, что класс в целом демонстрирует лишь несколько особых модификаций, обусловленных паразитическим образом жизни, ясно, что нематоды особенно приспособлены к такому образу жизни. Их удлиненные нитевидные тела оказывают небольшое сопротивление прохождению пищи, которая, проходя через кишечник хозяина, может иметь тенденцию выводить паразитов из организма. В то же время их форма позволяет им прокалывать и извиваться в различных тканях, не нанося каких-либо очень серьезных повреждений, которые могли бы оказаться смертельными для их хозяина. Их необычайная способность сопротивляться высыханию как в яйцеклетке, так и во взрослом состоянии значительно увеличивает их шансы в конечном итоге попасть в нужного хозяина. Они способны жить в состоянии анабиоза месяцами и даже годами при высушивании (*см.* стр. 136) и возобновлять свою деятельность при увлажнении.

Огромная способность этой группы вести паразитический образ жизни проявляется в необычайном разнообразии истории жизни, представленной различными видами. Едва ли найдется стадия, которая не могла бы быть паразитарной; яйца, личинки, взрослые особи - все в одних случаях свободны, в других паразитируют, и во многих случаях сначала одно, а затем другое.

2. **Возникновение и влияние паразита на хозяина.**Фон Линстоу утверждает, что единственный закон, который может быть выведен индуктивным путем из изучения истории жизни нематод, заключается в том, что нематоды, живущие у животных, никогда не проходят все стадии своего развития в одном и том же органе; следовательно, при рассмотрении распределения паразитов в организме их хозяина нам приходится учитывать двойную среду обитания. Многие формы, такие как *Trichina spiralis*, перемещаются из кишечника в мышцы; другие, такие как *Filaria medinensis*, из пищеварительного тракта в лимфатические или кровеносные сосуды или подкожные ткани. Другие проходят из полости тела в кишечник, как Mermithidae, которые заражают насекомых, или из стебля и листьев растения в его цветок, как в случае с *Tylenchus tritici*.

Что касается их встречаемости в различных классах животного царства, то чаще всего они наблюдались у позвоночных и насекомых. В других крупных подразделениях они сравнительно редки. Многие роды ограничены определенными хозяевами: так, *Ascaris*, *Filaria*, *Trichosoma* встречаются только у позвоночных; *Spiroptera* (за одним исключением) у млекопитающих и птиц; *Cucullanus* у рыб и амфибий; *Strongylus* и *Physaloptera* у млекопитающих, птиц и рептилий; *Dochmius*, *Pseudalius*, *Trichocephalus* у млекопитающих; *Dispharagus*, *Hystrichis*, *Syngamus* у птиц; *Nematoxys*, *Hedruris* у амфибий и рептилий; *Ichthyonema* у рыб; и *Isacis* и *Mermis* у насекомых.

Двадцать два вида были описаны как паразитирующие на человеке, из которых, возможно, наиболее опасными являются *Filaria medinensis*, три разновидности *F. sanguinis hominis*; *Dochmius* (*Ancylostomum*) *duodenalis* и *Trichina spiralis*. Такие аскариды, как *Ascaris lumbricoides* и *Oxyuris vermicularis*, хотя и причиняют боль, редко приводят к смерти.

Об огромном количестве паразитов, укрываемых одним хозяином, свидетельствует факт, упомянутый в книге Лейкарта "*Паразиты человека"*, что Натузиус[203] извлек у одного черного аиста 24 экземпляра *Filaria labiata* из легких, 16 *Syngamus trachealis* из трахеи, более 100 *Spiroptera alata* из оболочек желудка, а также несколько сотен трематод, принадлежащих к нескольким различным видам (см. стр. 63). Даже этот показатель был превзойден в случае с молодой лошадью, в организме которой Краузе обнаружил 500 *Ascaris megalocephala*, 190 *Oxyuris curvula*, несколько миллионов *Strongylus tetracanthus*, 214 *Sclerostomum armatum*, 287 *Filaria papillosa*, 69 *Taenia perfoliata* и 6 *форм Cysticercus*.

Здесь невозможно дать полное описание разрушений, причиняемых домашним животным и сельскохозяйственным культурам присутствием этих паразитов; полные подробности можно найти в книгах, посвященных именно этому вопросу, таких как "*Паразиты и паразитарные болезни домашних животных" Неймана*. Пара примеров покажет, насколько важен этот вопрос для фермера. Крисп подсчитал, что *Syngamus trachealis* ежегодно вызывает гибель полумиллиона молодок в Англии, а Меньен утверждает, что на одной фазановой ферме ежедневно умирало 1200 жертв; опять же, потеря трети урожая свеклы отнюдь не редкость, когда она заражена *Heterodera schachtii*. Они показывают практическую важность того, что на первый взгляд кажется совершенно незначительным животным, и необходимость самого тщательного наблюдения, поскольку только тогда, когда мы полностью знакомы со всеми деталями истории жизни паразита, мы в состоянии успешно бороться с ним.

Подотряд II. Нематоморфные.

До последних нескольких лет было принято рассматривать Gordiidae как семейство нематод. Хотя по внешнему виду и истории жизни они очень похожи на представителей этой группы, однако недавние исследования показали так много важных морфологических различий между ними и нематодами, что большинство зоологов теперь согласны с отнесением их к другому подотряду - Nematomorpha, название, впервые предложенное Вейдовским.[204]

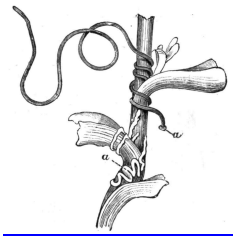


Рис. 82.— Водяное растение, вокруг которого обвивается самка *гордиуса*, откладывающая яйца. *a*, *a*, Кучка яиц. (От фон Линстоу.[205])

В Gordiidae входят всего два рода, *Gordius* и *Nectonema*. Последний имеет только один вид, *N. agile* Verr., и является морским; первый, с другой стороны, исключительно пресноводный и содержит очень большое количество видов. Гордиевых червей часто можно найти в канавах, прудах или больших лужах, они волнообразно движутся по воде или обвиваются вокруг водных растений; в проточной воде их меньше. По форме они напоминают кусок тонкого шнура для хлыста, слегка сужающийся на каждом конце; однако самца легко отличить от самки по раздвоенному хвосту (рис. 89). Нередко значительное их количество обнаруживается неразрывно переплетенным в узел, и название рода отсылает к этому факту. Там, где они внезапно появлялись в воде, доселе свободной от них, возникали легенды, приписывающие их присутствие дождю из червей; на самом деле они появлялись из тел насекомых, в которых паразитировали большую часть своей жизни.

Род *Gordius* проходит три различные стадии, из которых первые две являются личиночными и паразитическими; третья половозрелая и обитает в воде. Вторая личиночная стадия очень похожа на взрослую особь, но репродуктивные органы не развиты. Следующий отчет о строении этой личиночной формы и взрослой особи в основном взят у фон Линстоу.[206]

Все тело покрыто хорошо развитой двухслойной кутикулой, которая у взрослой особи разделена на участки и несет многочисленные мелкие чувствительные щетинки, которые особенно развиты по соседству с клоакой самца. Под ним находится гиподерма, которая заметно отличается от подкутикулы нематод, поскольку состоит из одного слоя многоугольных клеток с ядрами. Внутри него находится единственный слой продольных мышечных клеток, которые отличаются от соответствующего слоя нематод тем, что та часть их мозгового вещества, которая не окружена сократительной частью, направлена наружу, к гиподерме, а не внутрь, к полости тела.

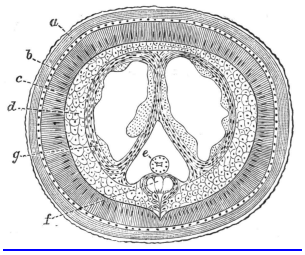


Рис. 83.Поперечный разрез молодого самца *Gordius tolosanus* Duj. (От фон Линстоу.) Сильно увеличено. *a*, кутикула; *b*, гиподерма; *c*, мышечный слой; *d*, паренхима; *e*, пищеварительный канал; *f*, нервная система; *g*, клетки семенника.

Тело на ранних стадиях практически цельное, внутренняя часть заполнена четко очерченными полигональными клетками, расположенными определенными рядами; в более позднем возрасте в этой ткани возникают определенные разломы, которые выполняют различные функции; между этими разломами остаются нити ткани, образующие брыжейки, и некоторые клетки остаются выстилающими мышечный слой (рис. 86). Эти клетки были описаны Вейдовским как определенный соматический перитонеальный эпителий, но фон Линстоу этого не обнаружил. Помимо формирования брыжеек и выполнения функций упаковки между различными органами тела, эти клетки также образуют яйцеклетки и сперматозоиды.

Щели, которые появляются, когда животное достигает второй личиночной стадии, представляют собой две спинные и одну брюшную; последняя содержит пищеварительный канал и может быть названа полостью тела, в первой будут развиваться органы размножения. У старых личинок рот закрыт, а у взрослых имеется отчетливый, но твердый пищевод, который переходит в трубчатый кишечник. Кишечник состоит из одного слоя клеток, окружающих просвет; он проходит прямо к заднему концу тела, где у обоих полов соединяется с протоками репродуктивных органов.

Нервная система состоит из четко очерченного околопищеводного кольца с двумя спинными выпуклостями и, вытекающего из него, срединного брюшного канатика, который проходит по всей длине тела. Тяж состоит из трех продольных тяжей с расположенными под ними ганглиозными клетками; последние, хотя и находятся в пределах мышечного слоя, поддерживают связь с гиподермисом. Сзади у самца нервный канатик раздваивается, по одной половине входя в каждую хвостовую развилку. У взрослого человека на голове можно обнаружить пару черных глаз; единственными другими органами чувств являются упомянутые выше тактильные щетинки. Выделительные органы неизвестны.

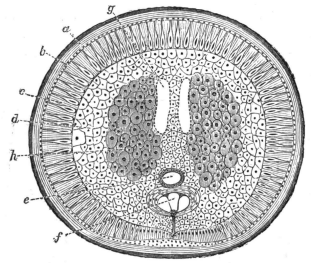


Рис. 84.— Разрез молодой самки *Gordius tolosanus*. (От фон Линстоу.) *a*, Кутикула; *b*, гиподерма; *c*, мышечный слой; *d*, паренхима; *e*, пищеварительный канал; *f*, нервная система; *g*, яйцевидный мешок; *h*, яичник.

Генеративные органы достигают зрелости только у взрослой особи, которая, по сути, предназначена исключительно для размножения. У личинки не обнаружено никаких следов семенников , хотя две спинные щели, из стенок которых будут появляться сперматозоиды, присутствуют. Они выстланы определенным эпителием (рис. 83), и это сразу же позволяет отличить их от полости тела. Кзади щели сужаются и превращаются в два семявыносящих сосуда, которые открываются по одному с каждой стороны в клоаку. Клетки, выстилающие просвет, дают начало вторичным клеткам, и они становятся сперматозоидами, причем процесс распространяется сзади вперед. Внешние органы — бурса и т.д., — описанные Вейдовским, не были найдены фон Линстоу.

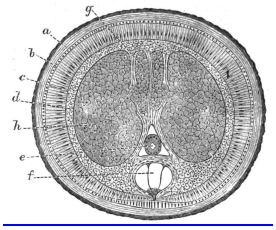


Рис. 85.— Разрез половозрелой самки *Gordius tolosanus*. (От фон Линстоу.) Буквы, как на рис. 84; *g*, яйцеводный мешок; *h*, завязь.

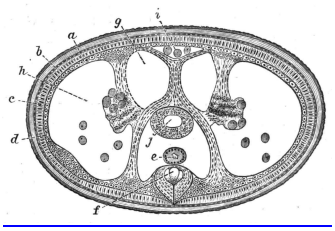


Рис. 86.— Разрез самки *Gordius tolosanus* при почти полном отложении яйцеклеток. *a*, *b*, *c*, *d*, *e* и *f*, как показано на рис. 84; *g*, яйцеводный мешок; *h*, яичник почти пустой; *i*, спинной канал, содержащий яйцеклетки; *j*, семенное вместилище.

У самки личинки присутствуют два похожих разреза; они образуют яйцеклеточные мешочки. Кзади они заканчиваются двумя короткими яйцеводами, которые открываются в матку, в которой происходит оплодотворение и в которой выделяется секрет, скрепляющий яйцеклетки вместе. У взрослой особи в дополнение к органам, присутствующим у личинки, обнаруживаются яичники и семенной сосуд. Яичники образуются из модификаций упаковочной ткани; они начинаются близко за головкой и вскоре достигают таких размеров, что сжимают яйцеклеточные мешочки и полость тела до небольших щелей. Через некоторое время стенка между яичником и яйцевидными мешочками рассасывается, и яйцеклетки врастают в последние. У старых самок, где яйцеклеточные мешочки пусты, вокруг истощенного яичника остается значительное пространство, в которое продолжают опадать яйцеклетки; там также имеется срединный спинной канал, в котором находится несколько яйцеклеток. К этому времени стенка между яичником и яйцеводным мешком снова появилась.

Одним из наиболее интересных моментов, касающихся самки, является то, что, согласно Вейдовскому, яичник сегментирован, клетки, образующие яйцеклетки, собраны в сегментарно расположенные массы. Это наблюдение, если оно верно, является почти единственным случаем сегментации, зарегистрированным в группе Nemathelminthes.

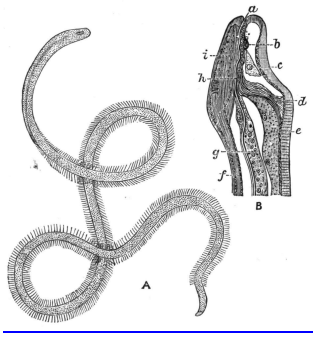


Рис. 87.—*Нектонема проворная* Verrill. **A**, взрослый. Увеличено. (Через несколько секунд.) **B**, продольный разрез через голову. × около 20. (От Бюргера.) *a*, рот; *b*, околопищеводная спайка (дорсальная); *c*, клетка слюнной железы; *d*, перегородка, отделяющая головку от остального тела; *e*, семенник; *f*, вентральный канатик; *g*, клетки пищевода; *h*, просвет пищевода; *i*, мозговой ганглий (вентральный).

Единственным другим родом, который связан с *Gordius* в группе Nematomorpha, является *Nectonema*, из которых пока известен только один вид, *Nectonema agile* Verr.[207] Нашими знаниями об анатомии этого червя мы обязаны главным образом Бюргеру[208] и Уорду.[209] *Nectonema*] Длина самцов от 50 до 200 мм, самок от 30 до 60 мм. Тело покрыто слабыми кольцами и имеет два ряда тонких щетинок с каждой стороны. Из-за странного изгиба тела под прямым углом боковые щетинки передней трети, кажется, расположены по вентральной и спинной средней линии. Их очень легко обломать. Тело разделено на маленькую переднюю и большую заднюю камеры поперечной перегородкой, расположенной немного позади головы. Передняя камера содержит мозг и выстлана определенным эпителием, задняя - нет. Слои кожи соответствуют слоям нематод или *гордиуса*, но гиподермальные клетки не имеют очертаний клеток; все же они не так изменены, как у первой группы. Гиподерма утолщена по средней спинной и вентральной линиям, и единственный нервный канатик находится в последней.

Пищеварительный канал дегенерирован, как у *Гордиуса*. Рот существует, но он крошечный и открывается в очень тонкую трубку, выстланную хитином, которая проходит сквозь вещество единственной удлиненной клетки. Этот крошечный пищевод с его совместно расширяющимися клетками доходит до поперечной перегородки, но за ней к нему присоединяются несколько других клеток, и в конечном итоге просвет пищеварительного канала окружен четырьмя клетками; но сзади их количество уменьшается, и вскоре только две клетки окружают трубку на любом уровне, а кишечник сужается на некотором небольшом расстоянии перед хвостом. Нет никаких признаков ануса. Существует околопищеводное нервное кольцо, вентральная часть которого намного больше (рис. 87); от него отходят вентральные нервные волокна, которые у самцов отходят кзади в крупный анальный ганглий, намного больший, чем головной мозг, и у самцов крупнее, чем у самок.

Семенники состоят из расположенного дорсально мешка, продолжающегося сзади семявыносящим протоком; он открывается на заднем конце, заостренном и слегка

изогнутом вентрально. Яичник неизвестен; но были обнаружены самки с полостью тела, заполненной яйцеклетками; они выходят, подобно сперматозоидам, из генитальной поры на заднем конце тела.

Классификация.Отделение нематоморфов от нематод зависит главным образом от характера нервной системы, отсутствия боковых линий и линии спины, характера содержимого полости тела и характера репродуктивных органов. У гордиевых последние всегда располагаются дорсально по отношению к кишечнику, а яичники и семенники открываются одинаково на заднем конце тела. Важность различий в только что перечисленных органах была сочтена достаточной, чтобы оправдать выделение Gordiidae из Nematoda и создание особого подотряда Nematomorpha для их приема; и хотя *нектонема* имеет спинную линию и в некоторых других отношениях является промежуточным звеном между двумя группами, не может быть никаких сомнений в том, что она более тесно связана с *Гордиусом*, чем с любым представителем нематод, и поэтому ее следует отнести к нематоморфам.

С другой стороны, следует упомянуть, что Камерано[210] обнаружил, что основные детали оплодотворения и развития яйцеклетки у *гордиуса* тесно согласуются с тем, что известно о тех же процессах у нематод, и он придерживается мнения, что эти сходства достаточно важны, чтобы оправдать сохранение этой группы среди нематод.

Историяжизни.История жизни *Гордиуса* состоит из четырех стадий — раннего развития яйца, первой личиночной формы, второй личиночной формы и половозрелой формы. Обе личиночные формы являются паразитическими, и в течение своей жизни они активно занимаются питанием; свободная форма, с другой стороны, не принимает пищи и занимается исключительно размножением.

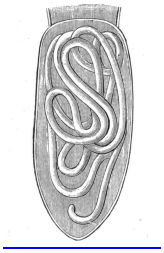


Рис. 88.Брюшко *черного*птеростиха*со снятой тергой, чтобы обнажить личинку*Гордиуса, находящуюся внутри. Слегка увеличено. (От фон Линстоу.)

Фон Линстоу[211] дает следующий отчет об истории жизни *G. tolosanus*, форма, которая была разработана более полно, чем любая другая. В апреле месяце многочисленные экземпляры жука *Pterostichus niger* были обнаружены плавающими на поверхности канав и небольших прудов на полях, окружающих Геттинген. Некоторые были найдены мертвыми или умирающими; другие казались вполне здоровыми, и они активно плавали, пытаясь достичь суши. В брюшке этих жуков, примерно у 20% собранных, была обнаружена вторая личиночная форма *G. tolosanus*. Самые длинные личинки были 122 мм. в длину и очень мягкая, частично снежно-белого, частично коричневого цвета; следы бурового аппарата первой личиночной формы все еще были видны, но в остальном личинка отличалась от свободной формы только незрелостью своих половых органов. Кроме паразита, в брюшке жука почти ничего не было найдено, поскольку личинка съела все остатки жирового тела и генеративные органы своего хозяина. Личинки пробуравили себе путь наружу из тела жука и превратились во взрослых животных.

Довольно трудно сказать, что привело этих, по сути, наземных жуков в воду, но фон Линстоу предполагает, что, поскольку они частично питаются улитками, а в это время года наземных улиток поблизости немного, они могут быть в поисках водных улиток, таких как *Limnaea*. Иногда их также может уносить в воду штормовым ветром, но, какова бы ни была причина, их присутствие в воде необходимо для продолжения жизни их паразитов.

Оказавшись на свободе в воде, *Гордиус* вскоре достигает половой зрелости; оплодотворение происходит в апреле, и тогда можно увидеть, как самка обвивается вокруг стеблей водных растений и откладывает длинные, похожие на бусинки нити яиц (рис. 82). Первое отложение яиц, наблюдаемое фон Линстоу, произошло 14 апреля, последнее - 2 августа, и период откладки яиц каждой самкой растянулся на четыре недели. Сначала яйца белоснежные, но в течение двадцати четырех часов они приобретают коричневый цвет.

Развитие первой личинки внутри яйца занимает около месяца. Когда он выходит из яичной скорлупы, он крошечный, 0,065 мм длиной, окольцован спереди и снабжен выдвигающимся и втягивающимся сверлильным аппаратом, состоящим из трех хитиновых стержней; вокруг основания этого пронзающего хоботка находится двойная коронка из сосочков, каждый из которых несет позвоночник (рис. 90).

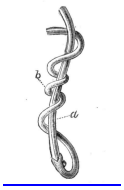


Рис. 89.— Концы хвостов самки *Гордиуса* (*a*) и самца (*b*) *в связке*. × 1,5. (Из Г. Мейснера.[212])

Эта первая личиночная форма прорывается сквозь скорлупу яйца и опускается на дно воды, где она вяло передвигается и ожидает прибытия подходящего хозяина, в котором сможет поселиться. Этим хозяином является личинка ольховой мухи, *Sialis lutaria* Линь. (*видеозапись*, т. v., стр. 444), и в это время он проникает и останавливается в мышцах или жировом теле. Он не образует отдельных капсул. Он остается в этой личинке в течение следующей зимы, а весной переходит в имаго *Sialis*. Целое насекомое часто посещает небольшие растения, растущие вдоль кромки воды, и становится легкой добычей хищного жука *Pt. niger*. Личинка съедается и, претерпевая изменения, становится второй личиночной формой, упомянутой выше. Он остается в теле жука в течение второй зимы и, наконец, возвращается в воду взрослым примерно через восемнадцать-двадцать месяцев после того, как вылупился из яйца.

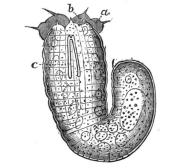


Рис. 90.— Эмбрион или первая личиночная форма *Gordius tolosanus*, извлеченный из яйца. Сильно увеличенный. *a* и *b*, сосочки со щетинками на головке; *c*, сверлильный аппарат. (От фон Линстоу.)

Из приведенного выше описания истории жизни *Гордиуса* видно, что шансы на то, что яйцо достигнет зрелости, сравнительно невелики, и для компенсации этого откладывается очень большое количество яиц. В дополнение к риску того, что личинки не найдут нужного хозяина в нужное время, и первый хозяин не будет съеден вторым, а второй не утонет, существует опасность того, что канавы и пруды, в которых живут взрослые особи, могут пересохнуть, и, фактически, при этом погибнет большое количество червей.

О поле взрослых особей можно судить по их окраске: самцы черновато-коричневые, самки светло-глинисто-коричневые; первые в среднем 120 мм. в длину последние 170 мм. Самцы также более многочисленны, их соотношение составляет семь к трем. Камерано[213] обратил внимание на тот факт, что существует определенный полиморфизм в размере, форме и окраске, который особенно распространен среди самцов; существуют карликовые формы со зрелыми репродуктивными органами, и он придерживается мнения, что эти различия зависят как от размера второго хозяина, так и от продолжительности паразитической жизни.

В дополнение к личинке *Sialis lutaria*, первая личиночная стадия также обнаружена у личинок *Ephemera*, *Tanypus*, *Corethra* и *Chironomus*; вторая у *Carabus hortensis* Fabr., *Procerus*

(*Carabus*) *coriaceus* Linn., *Calathus fuscipes* Goeze, *Molops elatus* Fabr., несколько видов *Pterostichus* и ряд других жуков. Вероятно, его нормальными хозяевами являются *S. lutaria* и *Pt. niger*, но ясно, что он часто остается на других насекомых. Точки зрения, что у гордиевых нет особых хозяев, но они могут либо проходить всю свою жизненную историю в пределах одного и того же животного, либо, с другой стороны, могут населять животных, принадлежащих к очень разным группам, придерживается Вийо, который уделял этому вопросу большое внимание. Он находит первую личиночную форму, заключенную в стенках пищеварительного тракта, у рыб, таких как *Leuciscus phoxinus*, гольян, *Cobitis barbatula*, вьюнок и *Petromyzon planeri*, минога; у двукрылых, *Ephemera*, и у жуков, у *Planorbis* (водяной улитки), у *Enchytraeus* (олигохеты) вторая личиночная форма у всех видов насекомых, пауков, ракообразных, рыб, лягушек, птиц (*Otis*) и у человека, и эти различные среды обитания приводят его к выводу, что "Гордый человек не нуждается в специализации". С другой стороны, как указывает фон Линстоу, нашим знаниям о паразитах противоречит то, что один вид должен одинаково хорошо развиваться в теле теплокровных и холоднокровных позвоночных и насекомых, и объяснение присутствия паразитов в организме паразитов противоречит нашим знаниям о паразитах. наличие личинок в этих различных формах может быть связано либо с тем, что они принадлежат к разным видам *гордиуса*, либо, что более вероятно, с тем, что они присутствуют случайно, попав к своим хозяевам с питьевой водой.

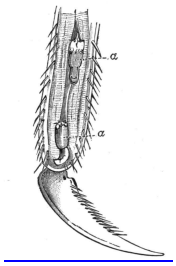


Рис. 91.— Предплюсневый сустав личинки эфемериды, в который проникли две *личинки*гордиуса(а,а,,,). Увеличенный. (Из Г. Мейснера.)

Число видов *гордиуса* велико; более 100 перечислены в *Справочнике по гельминтологии*,[214], подавляющее большинство из которых обитают среди насекомых.

История жизни *нектонемы* практически неизвестна; взрослых особей находили плавающими у поверхности моря только в двух местах: Ньюпорте, Р.И., и Вудс-Холле, Массачусетс, на южном побережье Новой Англии. Его ловили недалеко от берега, с конца июня по начало октября, когда вечером начинается отлив и нет луны. Это, по-видимому, указывает на то, что он избегает света. Впервые пойманные черви активно передвигаются, сворачиваясь в восьмерки, а затем разматываясь; в то же время происходит ритмичное движение, вызванное волнами мышечных сокращений, проходящими попеременно по каждой стороне тела; благодаря этому виду движения они быстро и уверенно продвигаются по воде.

Представляется вероятным, что взрослой *нектонеме* предшествует одна или несколько личиночных стадий, и то, что кажется молодой формой, было получено из грудной полости

креветки, *Palaemonetes*,[215], которая, таким образом, может считаться хозяином этого вида, но ничего не известно о ее ранней истории жизни.

Подотряд III. Акантоцефалы.

Акантоцефалы, которые образуют третий класс нематодогельминтов, состоят всего из нескольких родов; однако существуют многочисленные виды очень разного размера, варьирующиеся от 10 до 65 см. Длина самки *гигантorхинха* (*Echinorhynchus*) *gigas*, до довольно мелких форм длиной в несколько миллиметров. Взрослая стадия развивается в пищеварительном тракте позвоночных, как правило, у тех, которые живут в воде или часто посещают ее; личинки обнаруживаются в телах некоторых беспозвоночных, очень часто мелких ракообразных.

Рис. 92.— Два экземпляра *Echinorhynchus proteus* Westrumb., передние концы которых погружены в стенку кишечника щуки. Увеличенный линзой. (От Хаманна.)

Анатомия.Тело зрелых форм обычно можно разделить на три части — хоботок, шею и туловище, но средняя область не всегда различима. Хоботок вооружен кольцами крючков (рис. 93), расположенными продольными рядами; обычно их бывает два вида, но у *E. proteus* их три. Они имеют определенную специфическую ценность, но на количество колец можно не обращать особого внимания, *например,* у *E. angustatus* их количество варьируется от восьми до двадцати четырех. Загнутые крючки служат для очень прочного прикрепления паразита к тканям хозяина. Хоботок полый и втягивающийся; его можно втянуть в тело с помощью мышц, прикрепленных изнутри к его кончику. Однако он не проходит прямо в полость тела, а втягивается в специальную полость — влагалище хоботка - с двойной мышечной стенкой. Оболочку хоботка, возможно, можно рассматривать как перегородку, подобную той, что встречается у некоторых нематоморф, разделяющую полость тела на две части. Он вставляется в стенку тела на стыке шеи и туловища или хоботка и туловища. В дополнение к мышцам, которые втягивают хоботок в его ножны, есть два ретрактора, идущие от внешней стороны ножен к стенке тела; они служат для втягивания всей ножны и ее содержимого в полость тела хобота.

Структура кожи по существу аналогична структуре кожи нематод, но детали гораздо сложнее. Все тело покрыто тонкой кутикулой, выделяемой эпидермисом, который, как и у других групп, разрушается и образует синцитий, называемый подкутикулой. Мельчайшие фибриллы, проникающие в этот слой, расположены гораздо более определенно, чем у нематод; самые крупные из них проходят снаружи внутрь, другие проходят концентрически вокруг тела. Крупные овальные или сферические ядра рассеяны в подкожной клетчатке, которая дополнительно пронизана рядом лакун или пространств, которые описаны ниже.

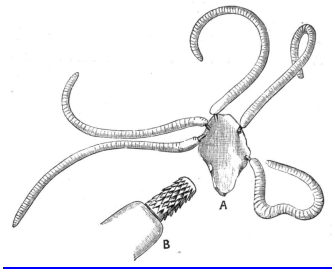


Рис. 93.—**A**, Five specimens of *Echinorhynchus acus* Rud. attached to a piece of intestinal wall, × 4; **B**, хоботок одного из них увеличен еще сильнее.,

Внутри подкутикулярного слоя находится оболочка из циркулярно расположенных мышечных волокон, а внутри нее снова оболочка из продольных мышц, которые не переходят в хоботок; этот внутренний слой выстилает полость тела, внутри него нет эпителия. По своему мельчайшему строению мышечные клетки напоминают клетки нематод.

Каналы в подкожной клетчатке образуют очень любопытную систему анастомозирующих пространств, в которых циркулирует прозрачная жидкость, содержащая жировые шарики. Степень развития этой системы различна у разных видов, но у всех есть пара продольных каналов, которые расположены сбоку и которые по своему ходу отходят от вспомогательных каналов. Приведенное выше описание применимо к лакунарным пространствам в коже туловища; лакунарные пространства хоботка совершенно различимы, и между двумя наборами пространств нет сообщения; фактически, подкожная клетчатка, в которой образуются лакуны, не является непрерывной по линии соединения хоботка и шейки или, когда последняя отсутствует, хоботка и туловища, но она прерывается врастанием тонкого кольца кутикулы, которое доходит до мышечных слоев (рис. 94).

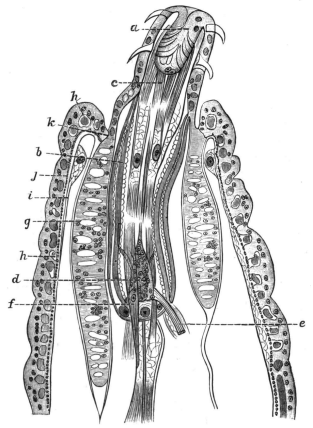


Рис. 94.— Продольный разрез через передний конец *Echinorhynchus haeruca* Rud. (От Hamann.) *a*, хоботок раскрыт не полностью; *b*, ножны хоботка; *c*, мышцы-втягиватели хоботка; *d*, мозговой ганглий; *e*, ретинакулум, окружающий нерв; *f*, один из втягивателей ножен; *g*, лемниск; *h*, одно из пространств в подкутикулярной ткани; *i*, продольный мышечный слой; *j*, круговой мышечный слой; *k*, линия разделения между подкутикулярной тканью туловища и тканью хоботка с лемнисками.

Все промежутки в коже хоботка в конечном счете открываются в круглый канал, расположенный вокруг его основания; с каждой стороны канал переходит в мешковидную структуру, которая проходит через полость тела к заднему концу животного. Эти два боковых дивертикула называются *лемнисками*. Они всегда привлекали значительное внимание работников группы, и время от времени им приписывались многочисленные функции. Они более или менее полые, и их стенки состоят из подкутикулярной ткани, окруженной скудной мышечной оболочкой; они содержат ту же жидкость, что и лакуны кожи хоботка, с которыми они сообщаются посредством кольцевого канала; и представляется наиболее вероятным, что, как предполагает Хаманн[216], они действуют как резервуары, в которые лакунарная жидкость удаляется, когда хоботок втягивается, и которые посредством сокращения их мышечной оболочки выталкивают жидкость в лакуны. когда хоботок вывернут, и таким образом способствуют его выступанию.

Паразитические привычки *эхиноринхов* оказали более глубокое влияние на структуру тела, чем в случае с нематодами. Все следы пищеварительного тракта исчезли, и животные живут исключительно за счет всасывания через кожу уже выработанных жидкостей своих хозяев. Способность поглощать жидкости проявляется в том факте, что они набухают и уплотняются при помещении в пресную воду.

До недавнего времени не было выявлено никаких определенных выделительных органов, и функция выведения азотистых веществ некоторыми была возложена на лемнисков. В 1893 году Кайзер[217] описал у *Г. Гигаса* два органа, которые он назвал нефридиями, расположенные дорсально к протокам мужских и женских репродуктивных органов. Каждый нефридиум, который чем-то напоминает цветную капусту, состоит из плодоножки или протока, открывающегося на одном конце в репродуктивные протоки, а на другом разветвляющегося и распадающегося на ряд вторичных и третичных отростков. Конец каждой веточки закрыт мембраной, пронизанной множеством мельчайших пор, посредством которых она сообщается с полостью тела; с внутренней стороны мембрана имеет ряд длинных ресничек, которые поддерживают активное мерцание. Наличие этих ресничек интересно, поскольку в других местах обитания нематод они неизвестны.

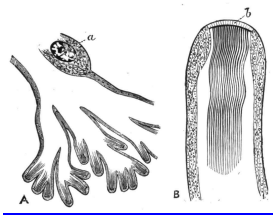


Рис. 95.—**A**, продольный разрез концевых веточек почки *Gigantorhynchus gigas*. (От Дж. Э. Кайзера.) Сильно увеличенный. *a*, ядро. **B**, более увеличенный концевой отросток; *b*, пористая мембрана.

Нервная система состоит из центрального узла, расположенного во влагалище хоботка; он имеет овальную и приплюснутую форму. От ганглия отходят нервы к хоботку, и два основных ствола, которые пронизывают оболочку хоботка и отходят назад, окружены скоплением мышечных волокон, все это называется *ретинакулумом*; у самцов они связаны с особым генитальным узлом, который находится рядом с эякуляторным протоком.

За исключением некоторых чувствительных сосочков по соседству с мужским половым отверстием и трех похожих сосочков, упомянутых Кайзером на хоботке, Acanthocephala лишены органов чувств.

Акантоцефалы двудомны; их генеративные органы развиты в связи с *связкой*, шнуровидной структурой, которая возникает между внутренним и наружным слоями заднего конца влагалища хоботка и пересекает полость тела, заканчиваясь кзади в соединении с половыми протоками. Яички лежат в этой связке; они представляют собой парные овальные тела, каждое из которых открывается в семявыносящий проток. Каждый семявыносящий сосуд содержит по три латеральных дивертикула, семенных пузырька; и три пары цементных желез изливают свою секрецию в проток, который открывается в семявыносящий сосуд; последние соединяются и открываются половым членом, который втягивается в генитальную сумку, но может быть выдавливаем.

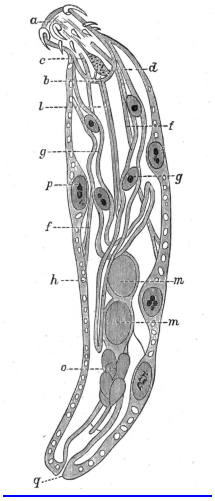


Рис. 96.— Оптический разрез самца *Neorhynchus clavaeceps* Zed. (От Hamann.) *a*, хоботок; *b*, ножны хоботка; *c*, ретрактор хоботка; *d*, мозговой ганглий; *f*, *f*, ретракторы ножен хоботка; *g*, *g*, лемниски, каждая с двумя гигантскими ядрами; *h*, пространство в подкутикулярном слое кожи; *l*, связка; *m*, *m*, яички; *o*, железы на семявыносящих протоках; *p*, гигантское ядро в коже; *q*, открытие семявыносящих протоков.

Два яичника формируются в связке самки в положении, соответствующем положению, которое занимают семенники у самца, но на ранней стадии они распадаются на пакеты клеток, из которых клетки периферического слоя развиваются в яйцеклетки за счет центральных клеток, которые служат им источником питания. По мере того как эти массы растут и увеличиваются в количестве, они разрывают стенки связки и выходят в полость тела, в которой плавают. Яйцеклетки оплодотворяются, плавая в жидкости полости тела. Сегментация яйцеклетки и эмбрион формируются еще в теле матери.

Эмбрионы выводятся с помощью сложного аппарата, детали которого различаются у разных видов, но который, как и многие органы этих животных, состоит из очень небольшого количества клеток с очень крупными ядрами. Этот аппарат состоит из трех частей: колокола, матки и яйцевода. Раструб представляет собой большую воронкообразную структуру, которая открывается в полость тела и соединяется с концом связки; возле его нижнего конца, где он соединяется с маткой, находится второе отверстие

меньшего размера, расположенное дорсально. За счет сокращения и расширения его губ овальные эмбрионы проглатываются и проходят через матку в яйцевод, который открывается на заднем конце тела. Если в раструб попадает какая-либо из менее зрелых яйцеклеток, имеющих сферическую форму, они возвращаются обратно в полость тела через вышеупомянутое спинное отверстие, и то же самое отверстие обеспечивает прохождение сперматозоидов, даже когда раструб полон эмбрионов.

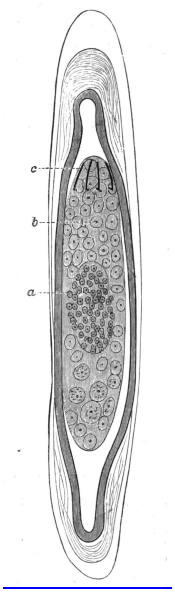


Рис. 97.— Яйцо *Echinorhynchus acus* Rud. окруженный тремя яичными скорлупками. Сильно увеличенный. Яйцеклетка сегментировалась, и клетки дифференцировались в *a*, энтобласт, и *b*, эктобласт; *c*, шипики. (От Хаманна.)

Эмбриология.—После оплодотворения яйцеклетка окружает себя несколькими яйцеклеточными оболочками, три из которых обычно различимы; эмбрион уже значительно продвинулся в своем развитии к тому времени, когда он покидает тело матери и попадает в пищеварительный канал позвоночного хозяина. Он покидает тело этого второго хозяина с фекалиями и поедается первым или личиночным хозяином, обычно мелким ракообразным или водным насекомым, но в некоторых случаях рыбой, в пищеварительном канале которой он сбрасывает свои мембраны и становится активно подвижным. С помощью кольца крючков, развившихся вокруг переднего конца, он пробивает себе путь через стенку пищеварительного канала и через некоторое время — три недели у *E. proteus*— останавливается в полости тела своего хозяина. К этому времени большинство органов взрослой особи, за исключением репродуктивных желез, уже хорошо сформированы; последние достигают зрелости только тогда, когда первый хозяин съеден вторым, и личинки оказываются в кишечнике позвоночного.

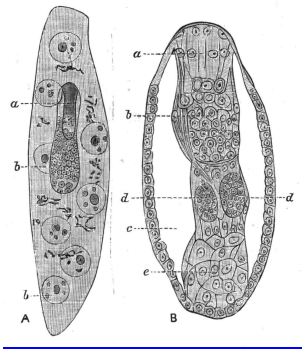


Рис. 98.—**A**, личинка *Echinorhynchus proteus* Westrumb. более четкий, чем на рис. 97. Сильно увеличенный. Энтобласт развил внутри себя хоботок *a*; *b*, *в* - гигантские ядра эктобласта. **B**, энтобласт на более продвинутой стадии, эктобласт не показан. Самый внешний слой клеток сформирует мышцы стенки тела; появилась полость тела; *a*, хоботок; *b*, мозговой ганглий; *c*, полость тела; *d*, *d*, семенники начинают появляться в связке; *e*, клетки, которые будут формировать генеративные протоки.

Некоторые детали разработки весьма примечательны, и о них можно дать краткий отчет. Сегментация яйцеклетки неодинакова; это приводит к образованию центральной массы мелких клеток в форме печенья и периферической массы более крупных клеток; Хаманн[218] назвал первую энтобластом, вторую - эктобластом. Из энтобласта возникают все органы тела, кроме подкутикулы и связанных с ней лемнисков, которые образуются из эктобласта. Последний имеет примечательную историю; клетки начинают разрушаться и теряют свои очертания, в то время как их ядра сливаются вместе и образуют небольшое количество гигантских ядер, которые разбросаны по образованному таким образом синцитию. Синцитий окружает энтобласт со всех сторон; к этому времени уже появились расположенные спереди крючки; у *E. proteus* их десять, но их количество неодинаково у всех видов. Синцитий находится в жидком состоянии, в нем плавает несколько гигантских ядер; теперь они теряют свою сферическую форму, а выбрасывающие отростки становятся амебоидными; таким образом, они отпочковывают небольшие порции своего вещества, и из них возникают овальные ядра подкутикулы и лемниски. Остальная часть синцития затвердевает, превращаясь в фибриллярный матрикс подкутикулы, оставляя, однако, разрозненные пространства, которые образуют подкутикулярные синусы взрослой особи. Интересной особенностью *N. clavaeceps* и *Arhynchus hemignathi* является то, что кожа взрослой особи сохраняет личиночные черты, и она, как и у лемнисков, состоит из синцития с очень небольшим количеством гигантских ядер, разбросанных по нему. Хаманн насчитал только восемь в коже и по два в каждом лемниске в примере, приведенном на стр. 178.

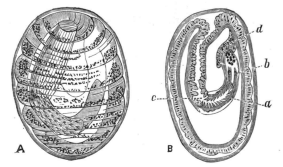


Рис. 99.—**A**, личинка *Echinorhynchus proteus* из полости тела *Phoxinus laevis*, с втянутым хоботком, все еще заключенная в капсулу. **B**, разрез через то же самое; *a*, инвагинированный хоботок; *b*, влагалище хоботка; *c*, начало шейки; *d*, лемниск. Сильно увеличенный. (Оба от Хаманна.)

Все остальное тело образовано энтобластом. Внутри последнего возникает кольцевой разрез, который отделяет один слой самых внешних клеток от осевой цепочки из множества клеток (рис. 98, Б). Расщепление - это будущая полость тела; осевая нить образует хоботок, его оболочку, мозговой ганглий, мышцы и т.д., А также связку с содержащимися в ней органами размножения; самый внешний слой клеток образует мышечную оболочку кожи. Интересно отметить, что эти клетки, предназначенные для превращения в мышечные волокна, сначала расположены в виде единого слоя кубических эпителиальных клеток, выстилающих полость тела; большинство из них становятся кольцевыми мышечными волокнами, но некоторые продвигаются внутрь так, чтобы располагаться рядом с полостью тела, и они становятся продольными волокнами.

Классификация.—До недавнего времени предполагалось, что Acanthocephala включают только один род, *Echinorhynchus*, насчитывающий несколько сотен видов, но Хаманн[219] указал, что эти виды имеют различия, которые позволили ему разделить группу на три семейства, каждому из которых соответствует род. К ним я рискнул добавить четвертое семейство, включающее замечательный вид, *Arhynchus hemignathi*, описанный ниже. Характеры первых трех семейств в приведенном ниже отчете взяты из статьи Хаманна.

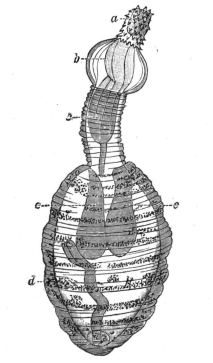


Рис. 100.— Полностью сформированная личинка *Echinorhynchus proteus* из полости тела *Phoxinus laevis*. (От Хаманна.) Сильно увеличенный. *a*, хоботок; *b*, булла; *c*, шея; *d*, туловище; *e*, *e*, лемниски.

Семейство I. Echinorhynchidae.—Тело удлиненное и гладкое. Оболочка хоботка имеет двойную стенку, и хоботок инвагинирован в нее. Центральный нерв-ганглий лежит по средней линии, как правило, на заднем слепом конце влагалища хоботка. Сосочки, на которых расположены крючки, покрыты хитиновой шапочкой только на вершине, а крючки имеют отросток внизу. Это семейство, безусловно, самое крупное; можно упомянуть лишь несколько видов. *Echinorhynchus proteus* во взрослом виде обитает в рыбах; молодые формы, достигающие сантиметра в длину, свободно обитают в кишечнике многочисленных пресноводных рыб. Те, которые встречаются у *Gobio fluviatilis*, пескаря; *Leuciscus virgo*; *Lota vulgaris*, налима или угря-дутыша; молодой форели; *Thymallus vulgaris*, хариуса, редко превышают этот размер, но те, которые встречаются у *Acerina cernua*, рыбы-папы; у *Abramis bipunctatus*; у *Esox lucius*, щуки, и у более взрослой форели, достигните или превзойдите двойную длину. Когда паразиты становятся старше, они зарывают свой хоботок и шейку в стенку кишечника, внутренняя поверхность которого усеяна телами паразитов оранжевого цвета. Хоботок настолько глубоко погружен в стенку пищеварительного канала, что образует сосочек на его внешней поверхности (рис. 92). Личинки *E. proteus* обнаружены в полости тела *Gammarus pulex*, одного из ракообразных-амфипод, а также в таком же

положении у многочисленных пресноводных рыб; должно быть, они попали в этого первого хозяина через рот и пищеварительный канал. Если исследовать печень зараженного гольяна, *Leuciscus phoxinus*, будет обнаружено, что на ее поверхности находятся многочисленные сферические или яйцевидные капсулы оранжевого цвета размером 2-2, 5 мм. по длине; они содержат личиночные формы паразита. Они развиваются во взрослую форму, когда первый хозяин съедается плотоядной рыбой, но может возникнуть осложнение, когда личиночная форма обнаруживается у *гаммаруса*, поскольку последний, первый хозяин, может быть съеден рыбой (промежуточный хозяин), у которой личинка не становится зрелой, а развивает половые органы только при поедании плотоядной рыбой (второй хозяин). Личиночная форма также встречается у *Nemachilus barbatulus*, *Gobio fluviatilis*, а также у колюшек *Gasterosteus aculeatus* и *G. pungitius*.

E. clavula Duj. встречается у *Salmo fario*, *Abramis brama*, *Cyprinus carpio*, *Gobius niger*, *Lepadogaster gouanii* и др.; *Ветчина E. linstowi*. у *Leuciscus idus*, *Abramis ballerus*, *Abramis bipunctatus* и *Acipenser huso*; *E. lutzii* Ветчина. был обнаружен доктором Лутцем в Бразилии в кишечнике *Буфо агуа*; *E. angustatus* Rud. встречается в таком количестве у окуня, *Perca fluviatilis*, что почти перекрывает просвет кишечника, и каждая третья или четвертая рыба в определенных районах заражена им. Он также содержится в щуке, *Esox lucius*, и усаче, *Barbus vulgaris*. Первым или личиночным хозяином этого вида является изопод *Asellus aquaticus*. *E. moniliformis* Варит. утверждается, что он достигает зрелости в кишечнике человека. За исключением того факта, что *в том же месте когда-то наблюдался G. gigas*, это единственный паразит человека среди Acanthocephala. Его нормальными вторыми хозяевами являются *Mus decumanus* и *Myoxus quercinus*, а его первым или личиночным хозяином являются личинки жука *Blaps mucronata*. *E. porrigens* Rud. встречается в значительном количестве в тонком кишечнике финвала (*Balaenoptera sibbaldii*) и *E. strumosus* Rud., в тонком кишечнике тюленя (*Phoca vitulina*) и в полости тела рыбы-удильщика (*Lophius piscatorius*). *E. acus* распространен у путассу, *Gadus merlangus*.

Семейство II. Gigantorhynchidae.—Крупные формы с кольчатыми, уплощенными телами, похожими на *таению*. Крючковидные сосочки повсюду покрыты прозрачными хитиновыми оболочками с двумя корнеобразными отростками. Оболочка хоботка мускулистая и без просвета. Центральная нервная система расположена эксцентрически ниже середины так называемого влагалища. Лемниски представляют собой длинные скрученные трубки с центральным каналом.

Хаманн относит к этому семейству три вида: *Gigantorhynchus echinodiscus*, *G. spira* и *G. taenioides*; но поскольку он указывает, что *E. gigas* напоминает их по своим более важным структурным особенностям, представляется целесообразным включить его сюда под названием *G. gigas*. Представители первого семейства часто имеют вид поперечных колец после смерти, но Gigantorhynchidae имеют кольца при жизни, а кольцевые каналы в коже демонстрируют определенную регулярность, располагаясь по одному между каждыми двумя кольцами. В оболочке хоботка нет просвета, которая прикреплена не к границе между хоботком и туловищем, а к внутренней поверхности хоботка, и все это может быть втянуто в переднюю часть тела, которая невосприимчива. Всегда имеется восемь цементных желез, и существуют другие различия в мускулатуре, крючках и положении нервной системы.

G. gigas встречается во взрослом состоянии в тонком кишечнике свиней; считается, что в Европе его первым или личиночным хозяином являются личинки *Melolontha vulgaris* и *Cetonia aurata*, но эти жуки отсутствуют в Америке, хотя паразит поражает американских свиней. Стайлз[220] недавно провел несколько экспериментов, которые, как правило, показывают, что в Соединенных Штатах источником инфекции являются некоторые виды жуков *Lachnosterna*, и ему удалось заразить личинку *L. arcuata*, питаясь яйцами паразита; из одной личинки он извлек 300 паразитов через шесть недель после кормления. *L. arcuata*, как и *M. vulgaris*, фитофаг, но личинки обоих жуков любят яйца паразита. часто посещают навозные кучи и навозные клочки и, таким образом, в значительной степени подвержены опасности заражения.

G. echinodiscus обитает в кишечнике муравьедов, будучи обнаруженным у *Myrmecophaga jubata* и *Cycloturus didactylus*. *G. spira* обитает у королевского грифа-стервятника *Sarcorhampus papa*, а *G. taenioides* у *Dicholophus cristatus*, разновидности кариамы.

Семейство III. Neorhynchidae.—Половая зрелость достигается на личиночной стадии. Оболочка хоботка имеет единственную стенку. Несколько гигантских ядер находятся только в подкутикуле и в лемнисках. Круговой мышечный слой развит очень просто. Продольные мышечные клетки присутствуют только в определенных местах.

Это семейство включает два вида, *Neorhynchus clavaeceps* и *N. agilis*, которые представляют собой интересные примеры педогенеза. В подкутикуле и лемнисках преобладают несколько гигантских ядер, которые остаются в эмбриональном состоянии и не распадаются на многочисленные ядра, как у других форм. Мускулатура развита слабо, а продольная оболочка практически отсутствует. Оболочка хоботка состоит из простого мышечного слоя, а короткий хоботок имеет несколько крючков и имеет эмбриональный вид.

Половозрелая форма обитает у карпа, *Cyprinus carpio*; личиночная форма обнаружена, по словам Вийо,[221] в жировых телах личинки *Sialis lutaria*, одного из нейроптер, и в пищеварительном канале пиявки *Nephelis octocula*, и были проведены успешные эксперименты по заражению некоторых видов водяной улитки *Limnaea*. *N. agilis* встречается в *Mugil auratus* и *M. cephalus*.

Семейство IV. Arhynchidae.— Короткие формы с телом, разделенным на три четко выраженных участка - голову, воротник и туловище. У спиртовых образцов голова без косточек, воротник гладкий, а туловище морщинистое, не кольцевидное. Здесь нет выворачиваемого интроверта, нет интровертной оболочки и нет крючков. Подкутикула и лемниски имеют несколько гигантских ядер, а сами лемниски длинные и свернутые в спираль.[222]

Это семейство напоминает Gigantorhynchidae по длине и изгибу своих лемнисков и Neorhynchidae по сохранению эмбрионального состояния ядер в подкутикуле и лемнисках; но по форме тела, его разделению на три четко выраженных области, отсутствию выворачиваемого хоботка, ножен хоботка и крючков оно стоит особняком, хотя и ближе к Neorhynchidae, чем к любому из других семейств.

Единственный вид *Arhynchus hemignathi* был обнаружен прикрепленным к коже вокруг заднего прохода птицы с Сандвичевых островов, *Hemignathus proceros*. Эта птица относится к семейству Drepanididae, которое полностью ограничено группой Сандвичевых островов. Профессор Ньютон говорит мне, что, вероятно, "пища *гемигнатуса* полностью состоит из насекомых, которых он находит в коре деревьев или под ней", следовательно, вероятно, что второго хозяина этого паразита, если таковой существует, следует искать среди насекомых.

ГЛАВА VII

ХАЭТОГНАТХА

СТРУКТУРА—РАЗМНОЖЕНИЕ—ПРИВЫЧКИ—ПИТАНИЕ—ТАБЛИЦА ИДЕНТИФИКАЦИИ По КЛАССИФИКАЦИИ

В определенные сезоны и в определенное время суток натуралист, исследующий фауну поверхности моря, склонен обнаруживать, что его сеть набита бесчисленными прозрачными веретенообразными животными, которые своим количеством и способом, которым они запутываются в более редких объектах, часто делают бесполезным результат его трудов. Эти животные принадлежат к классу Chaetognatha, который включает три рода: *Sagitta*, *Spadella* и *Krohnia*. Среди них выделяют около двадцати видов, некоторые из которых, однако, представляют сомнительную ценность.

Анатомия.Тело этих животных прозрачно, как хрусталь; оно удлиненное и имеет сходство с некоторыми торпедообразными, за исключением того, что голова образует несколько тупое окончание веретенообразного тела. На хвосте имеется хвостовой плавник, а у *лопаточки* и *крохнии* по одной паре, а у *сагитты* две пары боковых плавников; все они горизонтально уплощены.

Тело внешне делится на три области — голову, туловище и хвост, — и они соответствуют расположению внутренних органов.

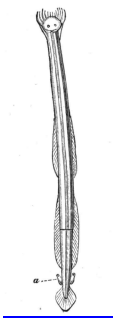


Рис. 101.—*Двузубая сагитта. a*, семенной пузырь. × 4. (Вслед за Хертвиг.)

Голова окружена кожной складкой, образующей капюшон, который наиболее заметен по бокам (рис. 102, *g*); внутри капюшона голова имеет от двух до четырех рядов коротких шипов, а снаружи - правый и левый ряды серповидных крючков, свободные концы которых в состоянии покоя сходятся вокруг рта, но при потревоживании эти крючки могут широко расходиться.

Полость тела, или целомия, разделена на три отдельные камеры наличием двух тонких поперечных стенок или перегородок, одна из которых расположена между головой и туловищем, другая - между туловищем и хвостом (рис. 104, 105). В голове эта полость значительно уменьшена из-за наличия специальных мышц, которые перемещают шипы, крючки и т.д.; а у мелких видов, таких как *Spadella cephaloptera*, две другие полости почти полностью заняты пищеварительными и репродуктивными органами[223]; но у крупных видов, например *Sagitta hexaptera*, между внутренними органами и кожей остается значительное пространство, и оно занято целомической жидкостью. Если проколоть кожу одного из этих более крупных видов, жидкость вытекает, и животное сморщивается. Продольная перегородка, или брыжейка, с многочисленными порами в ней, проходит через эти промежутки, разделяя полость тела на правую и левую половины; в области туловища эта брыжейка поддерживает пищеварительный канал.

В дополнение к определенным мышцам головы, которые перемещают крючки и т.д., существует мышечная оболочка стенки тела. Она разделена на две спинные и две вентральные полосы, почти так же, как у нематод. Мышечные волокна поперечно-полосатые.

Рот, расположенный либо на конце —*Лопаточка мариони*[224], либо под головой, ведет в глотку; она переходит в кишечник, выстланный одним слоем реснитчатых клеток с несколькими железистыми вперемешку. Кишечник проходит прямо через тело без петли или извилины и открывается анальным отверстием, расположенным на стыке туловища и хвоста. В большинстве случаев задний проход располагается вентрально или на нижней поверхности, но Гуррет утверждает, что у *Spadella marioni* он находится на верхней поверхности.

Нет никаких специальных органов дыхания, выделения или кровообращения, если только железистая структура, описанная Гурре в головке *Spadella marioni,* не является настоящей почкой.

Нервная система состоит из надпищеводного ганглия, или головного мозга, расположенного в голове, и вентрального ганглия, расположенного в туловище; оба этих нервных центра встроены в эпидермис и связаны друг с другом посредством двух прочных периэзофагеальных нервов (рис. 102, 104). Мозг также отдает пару нервов к глазам, еще одну пару - к органу обоняния и еще пару, которые в конечном счете соединяются друг с другом и таким образом образуют кольцо; на нем расположены определенные ганглии, от которых отходят нервы, питающие мышцы головы. Оба главных ганглия отходят от многочисленных нервов, которые разделяются на сеть волокон, пронизывающих всю кожу.

Органы чувств сравнительно просты. Пара очень маленьких глаз находится в коже головы; они имеют сложное строение и в какой-то степени напоминают простые глаза некоторых

ракообразных. За глазами, а также на верхней поверхности тела животного находится непарный орган, который по своей функции обычно описывается как обонятельный (рис. 103, 105). Это кольцевидная модификация эпидермиса, вытянутого в разные формы у разных видов. Модифицированные клетки эпидермиса имеют длинные реснички. Остальные органы чувств, обнаруженные в этой группе, состоят из скоплений модифицированных клеток, разбросанных круглыми группами по поверхности тела и плавников. Центральные клетки каждой группы покрыты длинными тактильными волосками и окружены поддерживающими клетками.

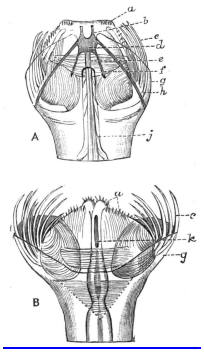


Рис. 102.—Головка *двузубой сагитты*. **A**, вид сзади; **B**, вид с брюшка. × около 33 лет. (От Hertwig.) **A**, *a*, шипы; *b*, нервы к боковым головным узлам; *c*, крючки; *d*, головной ганглий; *e*, обонятельный нерв; *f*, зрительный нерв; *g*, капюшон; *h*, спайка к вентральному ганглию; *j*, орган обоняния: **B**, *a*, *c*, и *g* как в **A**; *k*, уста.

Хаэтогнатхи являются гермафродитами и переносят женские органы в туловище, мужские - в хвосте. У зрелого экземпляра два яичника занимают почти все пространство в стволе между пищеварительным каналом и кожей, и каждый поддерживается узкой боковой брыжейкой. Яичник пересекает яйцевод, который часто содержит сперматозоиды; неясно, как яйцеклетки попадают в яйцевод, который, по-видимому, не имеет внутреннего отверстия и действует в основном как семенное вместилище. Яйцеводы открываются наружу с верхней стороны у основания бокового плавника, недалеко от места соединения хвоста и туловища.

Полость хвоста разделена на две боковые камеры расширением кзади средней вертикальной брыжейки. В каждом из них находятся яичко и семявыносящий проток. Яички представляют собой твердые гребни, образованные в результате роста клеток, выстилающих эту часть полости тела; клетки созревают в сперматозоиды, которые отделяются и свободно плавают в целомической жидкости. В период размножения весь хвост может быть заполнен массами сперматозоидов, которые поддерживаются в более или менее регулярной циркуляции реснитчатыми клетками, выстилающими стенку тела. Семявыносящий проток открывается внутрь, в пространство, где находятся сперматозоиды, а на другом конце - в семенной пузырь, который открывается наружу. Положение последней структуры варьируется и имеет некоторую систематическую ценность.

Яйца откладываются в воду и, как правило, плавают на поверхности моря. *Головокрылая Spadella*, однако, является исключением из этого правила, поскольку она прикрепляет свои яйца с помощью студенистой ножки к морским водорослям. Сегментация яйцеклетки регулярна и приводит к образованию двухслойной стадии, или *гаструлы*, которая открывается порой, *бластопором*. Однако это не становится ртом, а закрывается, и рот возникает на противоположном полюсе. Возможно, наиболее интересной особенностью развития *сагитты* является то, что клетки, предназначенные для формирования репродуктивных органов, отделяются от других клеток эмбриона на очень раннем этапе, когда он еще находится на стадии гаструлы. Личиночной формы не существует, но детеныши вылупляются из яйца в состоянии, напоминающем взрослую особь во всех отношениях, кроме размера.

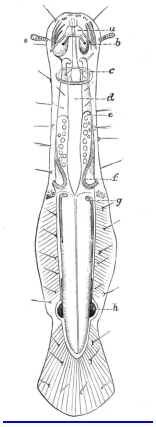


Рис. 103.—*Головокрылые Spadella cephaloptera.* Вид со спины. x 30. (От Hertwig.) *a*, головной ганглий; *b*, спайка с вентральным ганглием; *c*, орган обоняния; *d*, пищеварительный канал; *e*, яичник; *f*, яйцевод; *g*, яичко; *h*, семенной пузырь.

Привычки.Хаэтогнатхи, по сути, ведут пелагический образ жизни и напоминают многих других существ, обитающих на поверхности океана, своей почти полной прозрачностью. Большинство видов были завезены далеко в море, но некоторые, возможно, более многочисленны вблизи побережья, а один вид, *головокрылые*Spadella, обитает на побережье. Они плавают за счет мышечных движений всего тела; плавники не имеют собственного движения и, по-видимому, служат балансирами, а не органами опорно-двигательного аппарата. Хотя обычно они обитают на поверхности воды, многие виды были добыты на значительной глубине. Чун[225] утверждает, что они встречаются в бесчисленном количестве на глубинах от 100 до 1300 метров. Наиболее распространенными видами на этих глубинах являются *Sagitta hexaptera* и *Sagitta serratodentata*. *Двузубая сагитта*, согласно тому же авторитету, ограничивается поверхностью. Является ли изменение глубины суточным, имеет ли оно какое-либо отношение к половой зрелости или к какой-либо другой причине, удовлетворительно установлено не было.

Пища Chaetognatha состоит из плавающих диатомовых водорослей, инфузорий, мелких личинок и таких веслоногих моллюсков, как *Calanus finmarchicus*, и мелких амфипод, таких как *Phoxus plumosus*.[226] Иногда они также пожирают мелких личиночных или постличиночных рыб, и из-за их невероятной численности они, несомненно, наносят значительный ущерб морскому рыболовству. Также записано, что они поедают друг друга, и были взяты образцы, которые проглотили все тело другого *сагитты*, за исключением головы, которая свисает изо рта едока и придает ему вид двуглавого монстра.[227] Было сказано, что они нападают на гидроидных полипов, но здесь, во всяком случае, у них все не по-своему. Мастерман[228] изобразил апикальную группу из пяти полипов *Obelia*, три из которых поглощают как можно больше молодых *сагитт*.

Они существуют в невероятном количестве; Грасси описывает поверхность моря в Мессине в определенные дни как буквально покрытую ими, и они, должно быть, составляют пищевую базу многочисленных животных, которые охотятся на пелагическую фауну. Огромное количество особей, вероятно, в какой-то степени объясняется тем фактом, что они откладывают яйца круглый год и проходят очень короткий и быстрый период развития. Известно, что они не фосфоресцируют.

Классификация.Особенности Chaetognatha, имеющие наибольшее систематическое значение, — это размер взрослой особи, соотношение длины к ширине и трех отделов друг к другу; размер, количество и положение боковых плавников, крючков и шипов на голове; толщина эпидермиса и структура органа обоняния; и, наконец, форма репродуктивных органов.

Штродтман,[229] который дает последний и наиболее полный отчет о видах Chaetognatha, подразделяет их на три рода, которые он характеризует следующим образом:—

(i.) *Сагитта* Слабая.—Две пары боковых плавников, два ряда шипов на голове. Боковое утолщение эпидермиса отсутствует или незначительно.

В этот род включены девять определенных видов и пять других —*S. gracilis* Verrill, *S. elegans* Verrill, *S. darwini* Grassi, *S. diptera* d'Orbigny и *S. triptera* d'Orbigny, достоверность которых из—за неадекватности их описания сомнительна.

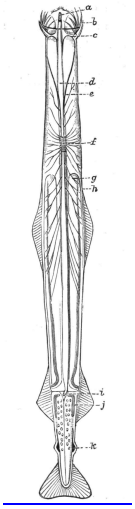


Рис. 104.—*Sagitta hexaptera.* Вид с брюшка. × 4. (От Hertwig.) *a*, рот; *b*, крючки; *c*, передняя перегородка; *d*, пищеварительный канал; *e*, спайка от мозга к вентральному узлу; *f*, вентральный узел; *g*, яичник; *h*, яйцевод; *i*, задняя перегородка; *j*, семенник; *k*, семенной пузырь.

Можно упомянуть распространение других видов. *S. hexaptera* является крупнейшим известным хетогнатом и достигает во взрослом состоянии длины 7 см. Он очень широко распространен, встречается практически во всех морях умеренного и теплого климата, обычно у поверхности воды, хотя иногда встречается на глубине одного метра или даже глубже. *S. lyra*, средиземноморский, очень редкий. *S. tricuspidata*, широко распространенный. *S. magna*, средиземноморский и мадейранский, обитающий на поверхности. *S. bipunctata*, наиболее часто описываемая форма, меньше предыдущего вида, 1-2 см. в длину, широко распространена, и, как правило, встречается у других видов. обитает у береговой линии. *S. serratodentata*, Средиземноморье. *S. enflata*, на поверхности моря, Средиземного и Мадейранского. *S. minima*, очень маленький вид, 1 см. в длину, Средиземноморье. *S. falcidens*, Атлантический океан, у берегов Нью-Джерси.

(ii.) *Крония* Лангерганс.— Единственный боковой плавник, простирающийся как на туловище, так и на хвостовом сегменте, никаких боковых эпидермальных отростков за головой, только один ряд шипов на голове. Туловище длиннее хвоста.

Krohnia насчитывает всего два вида: *K. hamata* Мебиус, длиной 3-4 см., встречается в Северной Атлантике и на значительных глубинах, от 200 до 300 морских саженей; и *K. subtilis* Грасси, длиной 1,5 см., с необычайно тонким телом и относительно крупной головой, встречается в Мессине, но очень редко; как правило, за раз находили только один экземпляр.

(iii.) *Спаделла* Лангерганс.—Единственная пара боковых плавников; они расположены на хвостовом сегменте. Позади головы утолщение эпидермиса простирается вниз по каждой стороне тела до плавника или даже дальше. Два ряда шипов на голове. Мелкие животные, не длиннее 1 см.

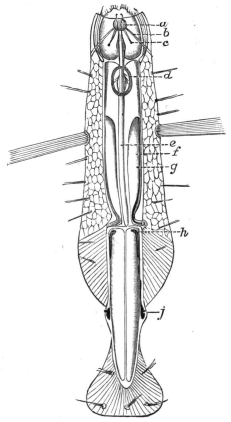


Рис. 105.—*Лопаточка дракона.* Вид со спины. × 12. (От Hertwig.) *a*, головной ганглий; *b*, спайка между головным ганглием и вентральным; *c*, глаз; *d*, орган обоняния; *e*, пищеварительный канал; *f*, яичник; *g*, яйцевод (линия выходит немного за проток); *h*, яичко; *j*, семенной пузырь.

S. cephaloptera Busch - самый маленький вид Chaetognatha, достигающий в длину не более 0,5 см. Тело не такое прозрачное, как у других видов, и имеет желтоватый цвет. Встречается от Оркнейских островов до Средиземного моря. Штродтманн придерживается мнения, что три вида *S. mariana* Lewes, *S. batziana* Giard и *S. gallica* Pagenstecher отличаются от вышеназванных только размерами или что их описание слишком неопределенно, чтобы можно было дать точную характеристику. Он распознает три других отдельных вида: *S. pontica* Ульянин из Черного моря; *S. marioni* Гуррет из Лионского залива; и *S. draco* Крон, средиземноморский и мадейранский, а также с Канарских островов.

Большая путаница была внесена в классификацию хаэтогнатха Грасси,[230] который называет некоторые — но не все — из того, что другие авторы называют *Сагиттой*, *Спаделлой* и *наоборот*. Следующая таблица была составлена Штродтманом,[231] но я включил в нее два вида, недавно описанные Беранеком из Амбойны,[232] и названные им *Sagitta bedoti* и *Spadella vougai* соответственно:—

ХАЭТОГНАТХА

I. Две пары боковых плавников; два ряда шипов на голове; стройные формы.

(i) Количество шипов в заднем ряду больше, чем в переднем.

a. Края крючков гладкие, их кончики не изогнуты.

α. Между двумя ребрами с каждой стороны нет промежутка. 3,5 см длиной; 4-7 передних шипов, 8-11 задних; орган обоняния полностью расположен на туловище. Передние нервы вентрального ганглия расположены близко друг к другу до самой головы.—SAGITTA LYRA.

β. Отчетливый промежуток между двумя ребрами с каждой стороны.

aa. Взрослые животные крупные; крючков 6-7; передних шипов 3-4; задних 5-7; хвост составляет ¼ или ⅕ от общей длины; боковые участки относительно крупнее.—SAGITTA HEXAPTERA.

вв. Наибольшая длина 1-2 см.

αα. Утолщение эпидермиса позади головки; заметно выступающие семенные пузырьки; орган обоняния очень длинный; крючки 8-10; передние шипики 4-6; задние шипики 10-15.—ДВУЗУБАЯ САГИТТА.

ββ. Эпидермальное утолщение отсутствует; две слепые оболочки на переднем конце кишки; длина 1 см; крючков 6-9; передних шипиков 3-4; задних шипиков 7-8; кончики крючков несколько закруглены.—SAGITTA MINIMA.

γγ. Эпидермис тонкий; слепой оболочки нет; крючков 8-9, их концы не загнуты; передних шипов 3-4; задних 7-8; длина 2 см.; голова маленькая; туловище пропорционально толстое.—SAGITTA ENFLATA.

δδ. Крючков 11-14, обычно 12; длина 1,8 см; передних шипов 6-7; задних шипов 18.—SAGITTA FALCIDENS.

εε. Крючков по 7 с каждой стороны; длина 1,3 см.; передних шипов 8-10, задних 18-22; органа обоняния нет.—SAGITTA BEDOTI.

б. Край крючков зубчатый, а кончик закругленный; крючков 6-8; передних шипиков 6-8; задних шипиков 10-12; длина 1,5 см; тонкие; заметно выступающие семенные пузырьки.—SAGITTA SERRATODENTATA.

(ii.) Количество шипов в заднем ряду меньше, чем в переднем.

а. Передних шипов 3; задних — 1; крючков 8; длина 3,5 см.-Трехстворчатая сагитта.

б. Передних шипов 4; задних 3; крючков 10-13; длина 4,1 см; хвост ⅕ от общей длины.—Большая сагитта.

II. Одна пара боковых плавников, расположенных на туловище и хвосте; один ряд шипов; тело тонкое; эпидермис не утолщен.

(i.) Крючков 8-9, загнутых в локте, у молодых зазубренных; 20-25 шипов в ряд; завязь красноватая; длина 3-4 см.—Krohnia hamata.

(ii) Крючков 8, широкие у основания, но очень заостренные; шипы в изогнутый ряд, около 18, с сужением внизу, как у горлышка бутылки; тело тонкое; длина 1-1,5 см.—Krohnia subtilis.

III. Одна пара боковых плавников, они расположены на хвосте; тело относительно очень широкое из-за утолщения эпидермиса, лежащего за головой; два ряда шипов; наибольшая длина 1 см.; хвост и туловище обычно одинаковой длины.

(i.) Большое продолжение эпидермиса позади головы, состоящее из очень крупных клеток; среди них, на уровне вентрального ганглия, находится пучок жестких волосков; орган осязания на сосочках; крючки 9-10; передние шипики 6-8; задние шипики 12-18.—Лопаточная кость дракона.

(ii.) Боковое расширение эпидермиса не так заметно, а составляющие его клетки меньше. Органы осязания в небольших углублениях. Поперечные, а также продольные мышцы на туловище. Адгезивные клетки на брюшной поверхности тела. Промежутка между боковыми и хвостовым плавниками нет. Два сосочка на голове-капюшоне вытягиваются в булавовидные щупальца. Крючки 8-9, слегка зазубренные; передних шипов 3-4; задних 3-4.—Головокрылые Spadella cephaloptera.

(iii.) Похож на последний упомянутый вид, но хвостовой сегмент больше туловища; у вышеперечисленных он того же размера. адгезивных клеток нет. Плавники покрыты сосочками и рядом зазубренных шипов, заостренных на обоих концах.—Понтийская лопатка.

(iv.) Органы осязания и адгезивные клетки представляют собой неизмененные клетки эпидермиса. Задний проход сзади. Отверстие яйцевода вентрально. Органа обоняния нет. Эпидермис бесцветный. Боковые плавники без лучей. Пара ганглиев в заднебоковом углу головного мозга.-Лопаточка мариони.

(v.) Тактильные органы хорошо развиты на голове, туловище и плавниках; хвостовой сегмент немного короче туловища. Тело короткое, длина 3-4 мм. Крючков 9; передних шипов 4-5, задних 6-7.—Spadella vougai.

КОЛОВРАТКИ, ГАСТРОТРИХИ И КИНОРИНЧИ

АВТОР: МАРКУС ХАРТОГ, магистр искусств, Тринити-колледж (D.Sc)

Профессор естественной истории Королевского колледжа в Корке.

ГЛАВА VIII

КОЛОВРАТКИ, ГАСТРОТРИХИ И КИНОРИНЧИ

КОЛОВРАТКА—ИСТОРИЯ—ВНЕШНИЙ ВИД FEATURES—MOVEMENT—ANATOMY—REPRODUCTION—EMBRYOLOGY—CLASSIFICATION—DISTRIBUTION—AFFINITIES—GASTROTRICHA—KINORHYNCHA

Коловратки - микроскопические животные, самые крупные из которых не превышают одной восьмой дюйма в длину. Согласно Хадсону и Госсе,[233] они впервые зафиксированы в наблюдении преподобного Джона Харриса в 1696 году за "Животным, похожим на крупную личинку, которое могло сжиматься в сферическую фигуру, а затем снова вытягиваться; на конце его хвоста появлялись *щипцы*, как у *ушастика*".[234] Это, безусловно, была Бделлоидная коловратка.

В 1703 году Левенгук[235] дал более полное описание трубчатой формы, вероятно, *Лимний*, и отметил своеобразный внешний вид ресничного венка в виде "двух толстых колес с зубьями, как у часового колеса". Чуть позже он также отметил[236] способ, которым *Melicerta* (см. стр. 206) строит свою трубку, и был первым, кто наблюдал оживление некоторых видов после высыхания.[237] Жобло, французский профессор математики, в 1718 году вычислил и описал большое количество новых родов и видов с более или менее фантастическими деталями. Цифры Бейкера[238] значительно превосходят данные Джобло, и его описания привычек по-прежнему свежи и точны. Эйхгорн обнаружил ряд новых и интересных форм; а О. Ф. Мюллер, находящийся под влиянием новой дисциплины Линнея, не только описал многие виды, но и дал хорошие краткие диагнозы их признаков. Эренберг в 1838 году опубликовал свою великолепную книгу "*Infusionstherchen"*, которая содержит описания и рисунки тех, кого сейчас делят на Protophyta, Protozoa, Rotifera и Gastrotricha. Монография Дюжардена о "Инфузориях" в *Сюитах для Буффона*,[239] была в нескольких отношениях шагом вперед по сравнению с Эренбергом, чья наблюдательность была настолько велика, что делала его ошибки еще более необъяснимыми. Но Эренберг всегда придерживался своих ошибок так же твердо, как и фактов.

Появление коловраток среди микроскопических растений побудило ботаников Кона и Уильямсона[240] поработать над их структурой; группу изучали люди, занятые другими профессиональными делами, такие как Госсе, Бедвелл, Моксон, Русселе и Мопасс. Хаксли,[241] Лейдиг,[242] и Кон[243] изучали коловраток в 50-х и начале 60-х годов с точностью, тем более замечательной, если вспомнить о несовершенных методах, доступных тогда. Этот период

был завершен ценной монографией, опубликованной Арлиджем в (4-м) издании "*Инфузорий*Притчарда[244],„ под руководством У. К. Уильямсона. Лейди начал изучение американских коловраток. Экштейн[245] дал подробный и интересный отчет об этом виде в Гиссене в богато иллюстрированной статье. В последнее время современные методы гистологических и эмбриологических исследований были применены Валлентином,[246] Плейтом,[247] Тессином,[248] и Зелинкой,[249] три *самостоятельные работы* последнего автора незаменимы для каждого студента и содержат полную библиографию.

Монография Хадсона и Госсе (1886-89) содержит историю класса, которому, как и всей книге, мы глубоко обязаны; и полный систематический отчет обо всех опубликованных видах.[250] К. Русселе представил метод[251] получения коловраток на предметных стеклах под микроскопом, который позволяет работникам сохранять типы, которые они изображают и описывают, для будущей идентификации и сравнения. Гансон Торп собирал и изучал коловраток в Китае и Австралии. Было бы несправедливо не отметить здесь неоценимые заслуги покойного Томаса Болтона и его сына с тем же именем, обоих из Бирмингема, и Дж. Худа из Данди, которые нашли и широко распространили живые образцы новых, редких и интересных видов.

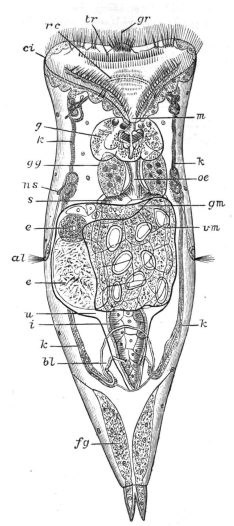


Рис. 106.—*Сента*, вид с брюшка. (После таблички.) *al*, Боковая антенна; *bl*, мочевой пузырь; *ci*, поясная кость; *e*, *e*, яйцеклетки в матке; *fg*, железа стопы; *g*, желудок; *gg*, желудочная железа; *gm*, зародыш или яичник; *gr*, реснитчатые доли "желобка"; *i*, кишечник; *k*, *k*, почки; *m*, рот; *ns*, нефростома; *oe*, пищевод; *rc*, спайка почки, поперечная трубка, соединяющая почки над ртом; *s*, желудок, перекрытый репродуктивными органами; *tr*, трохус; *u*, матка; *vm*, желточная железа.

Определение класса.Мы можем определить Rotifera как класс мельчайших двусторонне симметричных животных с хитиновым покровом, мягким концевым "диском", окаймленным сложной цилиарной "венкой", передним или субвентральным ртом и спинным клоакальным отверстием, за которым тело обычно переходит в "ножку" или отросток, несущий цементные железы и служащий для прикрепления, временного или постоянного. Полость тела не имеет эпителиальной выстилки и пронизана нервами и мышцами. Пищеварительный канал имеет хитиновый желудок или *мастакс* особого устройства, и он обычно открывается в клоаку. Нервный центр состоит из ганглия на дорсальной стороне глотки, к которому иногда присоединяется второй ганглий на

вентральной стороне, образующий полное кольцо; глаза и щетиноносные щупальца обычно присутствуют в качестве органов чувств. Парная система почечных трубочек служит для выведения, открываясь через срединный сократительный пузырь на вентральную сторону клоаки. Полы различны; но самцы (рис. 107), у которых в основном отсутствуют органы пищеварения, встречаются редко, а самки обычно живородящие или вынашивают яйца до вылупления; в то время как из-за редкости самцов партеногенез является обычным явлением. Деление и почкование также неизвестны. Оплодотворенные яйца относятся к виду, называемому "зимующими" или "покоящимися" яйцами, и устойчивы к условиям, неблагоприятным для жизни.

Коловратки имеют космополитическое распространение; большинство видов обитают в пресной воде, в то время как некоторые - в солоноватой, а некоторые - в морской; описано 84 рода и около 700 видов.

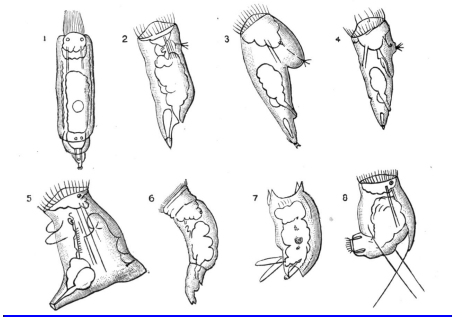


Рис. 107.—Самцы коловраток. (По Хадсону.[252]) 1, *Floscularia campanulata*; 2, *Lacinularia socialis*; 3, *Notops brachionus*; 4, *Synchaeta tremula*; 5, *Asplanchna ebbesbornii*; 6, *Brachionus urceolaris*; 7, *Salpina mucronata*; 8, *Pedalion mirum*.

Внешние признаки.[253]— Тело разделено на три области: (1) *голова*, заканчивающаяся *диском*, на котором находится ресничная *венка*; (2) *туловище*, содержащее внутренние органы; (3) *стопа*, которая содержит только мышцы, нервы и цементные железы. Общая форма ТЕЛА сильно различается: оно сферическое у *Trochosphaera*, яйцевидное у Asplanchnidae, коническое у Scirtopoda, Triarthridae и *Synchaeta*; умеренно удлиненное у большинства плоских, среди которых некоторые формы очень плоские, такие как *Pterodina*, *Metopidia* и *Brachionus*; коротко удлиненное и цилиндрическое у *Hydatina* (рис. 106).), Notommatidae и многие другие. У *тафрокампы* она цилиндрическая и сегментированная, в то время как у бделлоиды сегменты телескопические, причем оба конца втягиваются в средний сегмент. У большинства прикрепленных трубчатых форм тело яйцевидное, сужающееся сзади к удлиненной ножке, похожей на стебель.

The ЛАПА на заднем конце тела обычно более или менее суставчатая; у *Pterodina* и *Brachionus* она длинная, поперечно сморщенная и втягивающаяся. Обычно он заканчивается парой острых подвижных пальцев, продырявленных на кончиках протоками педальных желез (рис. 106, *fg*), вязкий секрет которых служит для закрепления животного. У *коловраток* есть три таких пальца, которые являются втягивающимися, и, кроме того, у этого рода, как и у большинства Bdelloida, парами расположены похожие на пальцы заостренные шпоры на более проксимальных суставах стопы. У *Callidina* шпоры часто перфорированы, а пальцы

заменены многочисленными отверстиями на последнем суставе стопы (рис. 109, А); в то время как у *Discopus* конец стопы расширяется в большой диск с многочисленными порами для выделения педального цемента, и шпор нет. У *Pedalion mirum* стопа представлена двумя трубчатыми отростками, реснитчатыми на вершине и на внешней стороне у основания (рис. 117, *f*). Они непостоянны по размеру и форме, причем одна сторона иногда редуцирована или отсутствует, в то время как обе отсутствуют у близкородственных видов *P. fennicum*.

У Melicertidae и Flosculariidae длинная ножка заканчивается расширенным диском, который у личинки сложен чашечкой и покрыт ресницами (рис. 112, Б) и у личиноподобного самца (рис. 107); но у двух видов она вытягивается в длинную гибкую нить, не способную к сокращению. Ножка также удлинена у бделлоидных рода *Actinurus* и плоимальных рода *Scaridium*. Он образует простой брюшной диск у *Apsilus* (и *Atrochus?*) и отсутствует у Asplanchnidae (за исключением *Asplanchnopus*), Triarthridae и Anuraeidae, а также у родов *Trochosphaera* (Melicertaceae) и *Pompholyx* (Pterodinidae).

Окаймленные шипы Triarthridae представляют собой сочлененные придатки, приводимые в движение мощными мышцами; у *триартры* один является срединным и вентральным, остальные прикреплены к плечам. У *полиартры* имеется двенадцать уплощенных и зазубренных шипов, по три пучка прикреплены к спинной и вентральной сторонам каждого плеча. Легкий переход ведет к полым придаткам Scirtopoda, которые заканчиваются бахромой из щетинистых волосков, сами покрытых более тонкими волосками (рис. 117). Этих отростков у *педалиона* шесть: два срединных (соответственно дорсальный и вентральный), два переднелатеральных и два заднелатеральных. Поскольку они содержат соответствующие мышцы, а заднелатеральная пара содержит часть нефридий и несет боковые усики, они являются настоящими выростами тела и не гомологичны шипам Triarthridae.

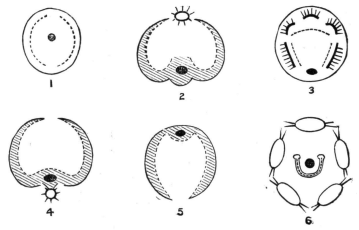


Рис. 108.-Схематические виды диска коловраток. Поясная кость представлена черной линией, бороздка заштрихована; трохус пунктирован; черное пятно обозначает рот. 1, Простой диск *Microcodon*; 2, Бделлоидный диск *коловратки* или *Callidina*, звездочка представляет собой реснитчатый хоботок; 3, диск *Hydatina*, бороздка, представленная лопастями, несущими реснитчатые выросты; 4, диск *Melicerta*, звездочка представляет собой реснитчатую брюшную чашечку с отверстиями, выходящими в нее из бороздки; 5, диск *Conochilus*; 6, диск *Stephanoceros*, поясная кость (?) сетчатых долей, трохус подковообразный, рот центральный.

Передняя часть тела образует ГОЛОВУ, которая едва различима, хотя обычно отделена небольшим сужением, похожим на шею. ДИСК, которым заканчивается головка, сильно различается по форме и расположению своих частей. Представьте себе круглую воронку, покрытую мелкими ресничками внутри и с устьем внизу, выступающий край которой содержит две зоны ресничек, внутренняя или передняя из которых более грубая и называется "трохус" или *обруч*; внешняя более тонкая и называется "поясная кость" или

опояска, в то время как очень мелкая ресничная бороздка находится между двумя зонами. Любая или обе эти зоны могут прерываться на дорсальной или вентральной срединной линии, или на обеих; и воронкообразный рот может быть смещен — обычно вентрально, так что он образует только расширение реснитчатой бороздки. Опять же, венок в целом может быть украшен гирляндами или лопастями; или лопасти могут быть ограничены областью между поясной костью и вертелом, как у большинства плоим (рис. 106 и 108, 3). Очень часто на этих долях соседние реснички сливаются вместе при жизни, создавая "вибрирующие стили", истинная природа которых раскрывается только после смерти. У Microcodonidae структура диска (рис. 108, 1) почти соответствует примитивному типу; но реснитчатая борозда отсутствует, а "трохус" состоит из двух отдельных полуэллиптических полос. У Flosculariaceae (рис. 108, 6) рот также расположен в центре, диск имеет воронкообразную форму, а вертел представляет собой подковообразный гребень, концы которого расположены дорсально и приподняты в виде выступающих бугорков. Край воронки у Flosculariidae (рис. 115) обычно лопастной и снабжен либо исключительно сильными ресничками, либо очень длинными щетинками, которые обычно пассивны. Однако из-за втягивания несущих их долей они сцепляются друг с другом наподобие сетей для заброса добычи, попадающей в воронку под действием трохальных ресничек. Наружное кольцо ресничек у *Floscularia mutabilis* и *F. pelagica* служит для плавания. У Apsilidae край диска не имеет ни ресничек, ни щетинок, он либо простой и кольцеобразный, либо образует щупальца (рис. 112, B). Ротовая воронка, вероятно, представлена у Flosculariaceae продолжением маленького центрального рта в реснитчатую трубку (рис. 115, C, *tf*), открытую снизу и свободно свисающую в зоб.

Во всех остальных случаях рот смещен и находится в бороздке и на ее брюшной стороне (за исключением *Conochilus*, где он расположен сзади, рис. 108, 5). У бделлоиды диск разделен на две большие доли, похожие на барабанные перепонки, по заднему, внешнему и вентральному краям которых проходят трохус, поясная кость и ресничная борозда (рис. 108, 2). Все три прерываются сзади по срединной линии; вентрально борозда расширяется в ротовую воронку, поясная кость продолжается в нечто вроде носикообразной нижней губы (рис. 109, C, D, *l*), а трохус отсутствует. Тело удлиняется дорсально над лопастями в виде двусуставчатого *хоботка*, заканчивающегося реснитчатой чашечкой, над которой нависают две спинные створки: это мы рассматриваем как отделенную часть венка.

Этот "бделлоидный" тип венка встречается также у Scirtopoda (рис. 117) и у плоимальных родов *Triarthra*, *Pterodina* и *Pompholyx*. Более простой венок, по существу, того же типа, встречается у Asplanchnaceae и Melicertaceae; диск не вытянут в барабанные доли, но тонкий по краю, где он несет тройную реснитчатую зону, прерывается на спинной срединной линии и вдавливается вентрально в ротовую воронку. Более того, у Melicertidae диск расширен в большое пластинообразное расширение, часто с красивыми лопастями; и у многих видов реснитчатая чашечка расположена вентральнее губ и соединена с бороздкой короткими реснитчатыми каналами с обеих сторон (рис. 108, 4 и 116). Даже более простой венок Asplanchnidae усложняется более сильными лепестками с обеих сторон, имеющими вибрирующие формы.

Наиболее сложные диски встречаются у плоимы, особенно у *Brachionus*, *Hydatina* и *Synchaeta*, поскольку бороздка заменена зоной выступов, как упоминалось выше. У *Proales* вся поверхность диска сильно покрыта ресничками. Венок редуцирован у паразитических родов

Drilophagus, *Albertia*, *Balatro* и Seisonaceae; у *Adineta* и *Taphrocampa* он представлен только общей, но скудной ресничкой диска.

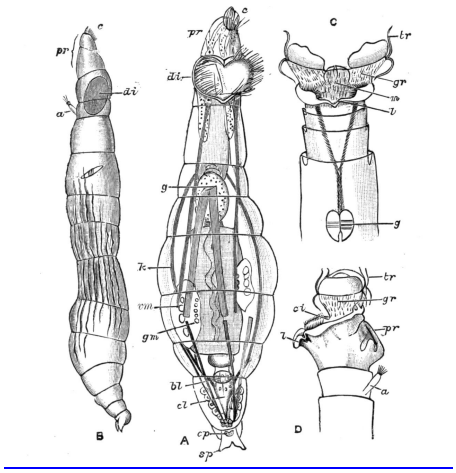


Рис. 109.—*Callidina symbiotica.* (После Зелинки.) **A**, вид с брюшка, диск наполовину раскрыт, хоботок вытянут; **B**, вид сбоку, хоботок вытянут; **C**, вид с брюшка передних сегментов с расширенным диском; **D**, вид сбоку того же самого (хоботок втянут). *a*, антенна; *bl*, мочевой пузырь (расширение прямой кишки); *c*, реснитчатая чашечка хоботка; *ci*, поясная кость; *cl*, клоака; *cp*, группа пор, отверстия цементных желез; *di*, диск; *g*, желудок; *gm*, гермарий (с противоположной стороны, виден на более высоком уровне); *gr*, реснитчатая борозда; *k*, почка; *l*, губа; *m*, рот; *pr*, хоботок; *sp*, шпоры стопы; *tr*, крупные реснички вертела, демонстрирующие вертикальные движения; *vm*, желточная железа. Мышцы тела представлены заштрихованными полосами.

Голова очень часто втягивается в целом за счет сильных мышц. У Bdelloida собственно диск втягивается, когда животное ползает, в то время как хоботок вытянут (рис. 109). Реснитчатые пятна, появляющиеся за пределами области диска, указывают на примитивное состояние, когда вся поверхность тела была покрыта ресничками, как и частичное образование ресничек на стопах у определенных групп. *Synchaeta* и многие Notommatidae обладают парой боковых полых реснитчатых ямок на теле, которые могут быть вывернуты и служить дополнительными органами плавания; они называются "ушными раковинами".

The *кутикула* сильно различается по текстуре. Она может быть гладкой и гибкой, точечной или шагреневатой, или у лорикаты твердой и определенной формы, образуя *лорику*, которая может быть более или менее отчетливо разделена на участки или разделена на отдельные части. В этом случае он сопротивляется разложению, и несколько видов известны только по этому "скелету". У *плоэсомы* она сильно утолщена и похожа на пчелиные соты. Регулярное чередование более твердых и мягких зон приводит к кольцеванию тела у определенных родов.

The *Гиподерма* или протоплазматический слой кожи не имеет клеточных границ, хотя содержит крупные и отчетливые ядра; обычно он несколько зернистый. Он образует стенку органа-полости, которая содержит прозрачную жидкость без кровяных телец.

Основными *наружными железами* являются педальные или цементные железы, которые выделяют вязкое вещество, которое застывает в воде и служит для закрепления животного. Они образуются в результате врастания гиподермы, обычно парные и открываются

тонкими протоками на верхушках пальцев стопы или вблизи них, когда присутствуют эти отростки стопы (рис. 106, *fg*). Эти железы в основном отсутствуют, когда нет стопы, как у большинства Asplanchnidae и Anuraeidae, но у *Asplanchna herrickii* небольшая железа на вентральной стороне отверстия клоаки, по-видимому, представляет собой последний рудимент стопы.

В дополнение к этому, реснитчатая брюшная чашечка под диском многих Melicertidae выделяет вязкое вещество (рис. 116, *p*); и, возможно, вся поверхность тела является секреторной у видов этой группы и у Flosculariidae, трубка которых (рис. 115, A) однородна и не состоит из шариков. У нескольких других видов, принадлежащих к Bdelloida и Ploima-Illoricata, вязкие выделения на поверхности тела делают ее "грязной" из-за прилипших частиц грязи.

Когда секреция принимает форму трубки, тело может быть полностью втянуто в нее за счет сокращения стопы. У *Floscularia*, *Stephanoceros* и *Conochilus* трубка гиалиновая и тонкостенная; у *Oecistes* и *Cephalosiphon* она более или менее хлопьевидная; а у *Limnias* она тонкая, плотная и кольцевидная. У *Melicerta* и некоторых видов *Oecistes* трубка, выделяемая таким образом организмом, формируется только в очень молодом состоянии. У *M. janus* и *M. pilula* оно увеличивается за счет последовательного отложения яйцевидных фекальных гранул на ободке. У *M. ringens* (рис. 116) и *M. conifera* гранулы образуются из избытка частиц пищи, приносимых к диску цилиарным током; они переносятся по желобкам по обе стороны от выступающей брюшной губы или "подбородка" в ресничную железистую чашечку на этой стороне головы. Здесь, вращаясь, они сцементируются вместе в гранулу, которая у первых видов имеет сферическую форму, у вторых - цилиндро-коноидальную с базальной впадиной, похожей на винтовочную пулю. После того, как гранула готова, животное наклоняется и кладет ее на край тюбика. В этом можно легко убедиться, напоив молодую *мелицерту* водой, содержащей твердые частицы кармина. *M. tubicolaria* образует толстую многослойную трубку, пластинки которой направлены вверх и наружу, а между слоями имеются раковины диатомей и т.д. В этом случае мы наблюдали, что фекалии прозрачны и иногда выбрасываются таким образом, что ложатся слоем напротив воронкообразного устья трубки, и мы склонны полагать, что сама трубка формируется именно таким образом. Аналогичный процесс, вероятно, происходит у *Oecistes crystallinus* и *Oe. umbella*.

The *Мышцы* представляют собой простые удлиненные волокна, обычно имеющие около середины массу зернистой протоплазмы, содержащей ядро; они могут быть гладкими или полосатыми. Основные мышцы тела заметно исчерчены у многих активных форм свободного плавания (*Педалион*, *Синхета*, *Птеродина*, *Триартра*).

Мышцы стенки тела бывают поперечными и продольными. Лучше всего они видны при бделлоиде. Основные мышцы полости тела продольные; наиболее заметными и постоянными являются ретракторы межпозвоночного диска и стопы, растяжение этих органов обычно достигается за счет сокращения поперечных мышц. Особые мышцы обеспечивают энергичное движение Triarthridae и Scirtopoda; в первой группе мышцы только поднимают шипы, и их упругий откат является фактическим механизмом продвижения; но во второй (рис. 117) специальные мышцы-сгибатели конечностей являются эффективными исполнителями прыжковых движений.

Движения.—Коловратки очень сильно различаются в своих движениях. Реснички диска, и особенно трохуса, являются основными органами хватания пищи, а также плавания, когда животное не фиксируется лапой. В некоторых случаях, как у Bdelloida, реснички последовательно опускаются вниз в продольной плоскости тела (рис. 109, B, Г); это движение во время фиксации создает полое вихревое кольцо, подобное кольцам опытного курильщика сигарет, но когда животное свободно, оно обеспечивает простое продвижение вперед по воде. В других случаях животное вращается вокруг своей длинной оси или может даже делать сальто (*синхета*). Внешний вид спиц колеса - чистая иллюзия из-за большей заметности ресничек при их медленном восстановлении, чем при их мгновенном выпадении. Более тонкие реснички бороздки и поясной кости играют очень незначительную роль в акте плавания и в образовании больших вихрей на краю диска, когда животное неподвижно; они служат для направления частиц, приносимых вихрями к краю диска, далее ко рту. Легко видеть, что поток должен быть в противоположных направлениях на противоположных сторонах канавки; его продолжение поперек дорсальной срединной линии было бы бесполезным, что объясняет наличие дорсальной срединной щели. На брюшной стороне мы обычно находим выступающую реснитчатую губу, реснички которой выступают наружу и уносят избыток частиц пищи, как через переливной носик. Во многих случаях у Notommatidae, Coluridae и др. Диск служит как для передвижения по органическим обломкам, так и для плавания.

Мы уже заметили пружинящие щетинки и конечности Triarthridae и Scirtopoda соответственно; большая нога *Scirtopoda* также используется для прыжков. Бделлоиды обладают способностью втягивать свой диск и продвигаться петлями, как гусеница-пиявка или петлитель (Geometrid).

Бейкер в письме, адресованном Мартину Фолксу, эсквайру, президенту Королевского общества, датированном Лондоном 16 января 1744-5 гг.,[254] дает следующий живой отчет об облике и движениях *Philodina roseola*, принадлежащей к этой группе, с рисунками, некоторые из которых мы воспроизводим по оригинальной гравюре на медной пластине: "Я называю это *водным животным*, потому что его внешний вид как живого существа присущ только этому Элементу. Я даю ему также ради Различия Название *Уилер*, *Колесовидное Насекомое* или *Животное*, поскольку оно снабжено Парой Инструментов, которые по Форме и Движению очень напоминают Колеса. Однако он может много месяцев оставаться без Воды и высохнуть как Пыль; в этом состоянии его Форма имеет шаровидную форму, его Размер не превышает песчинки, и никаких признаков Жизни не появляется. Несмотря на это, будучи опущенным в воду, в течение получаса начинается вялое движение, шарик разворачивается, медленно удлиняется, приобретает форму *живой Личинки*, и чаще всего через несколько минут после этого выпускает свои Колесики и энергично плавает по воде в поисках пищи; или же, ухватившись за Хвост, работает ими таким образом, чтобы доставить к себе Пищу. Но иногда он надолго остается в форме Личинки и вообще не показывает своих Колес ....

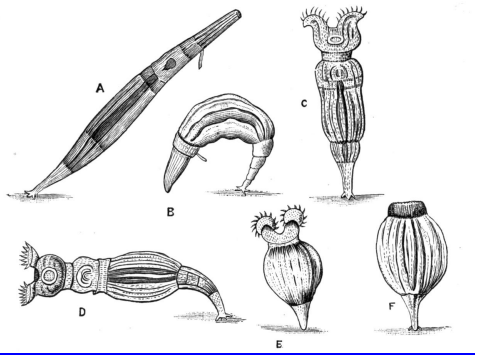


Рис. 110.—*Филодина розеола.* (В честь Бейкера.) **A**, **B**, Ползающие, с вытянутым хоботком и показывающей антенну; **C**, **D**, **E**, прикрепленные, с выдвинутыми "колесиками" для захвата пищи; **F**, прикрепленные, с отведенным передним концом.

"Если вода стоит в канавах привести, или слизистый осадок это оставляет позади, и любая вещь красного цвета, может быть почти уверена, найти их на ней,[255] и, если летом, когда вся вода высохла, и ничего, кроме пыли остается, что пыль появляется красный или темно-коричневый, никто не редко терпят неудачу, положить его в воду, чтобы обнаружить множество мельчайших красноватых шариков, которые действительно являются животные, и в скором времени изменить свою внешность в порядке, сейчас....

"Пара круглых телец, вооруженных маленькими Зубцами, как у Часового Балансира, кажется выступающей вперед за Головку и расширяющейся в стороны несколько шире, чем ее Диаметр. Они очень похожи на Колеса и, кажется, вращаются со значительной Скоростью, благодаря чему довольно быстрый Поток Воды подается с большого Расстояния к самому Рту Существа, которое, таким образом, снабжается множеством мелких Животных и различных Частиц Материи, которыми снабжена Вода.

"Поскольку эти *Колеса* (поскольку, судя по их внешнему виду, я попрошу разрешения называть их именно так) повсюду чрезмерно прозрачны, за исключением их круглого обода или Края, на котором видны зубья, очень трудно определить, с помощью какого Приспособления они вращаются или какова их реальная форма, хотя они кажутся в точности похожими на Колеса, вращающиеся вокруг Оси ....

"Поскольку Животное способно выдвигать эти Части наружу или втягивать их примерно так, как Улитки вытягивают свои Рожки, их очертания различаются по нескольким степеням их Расширения и сжатия или в соответствии с их положением для глаза Наблюдателя, благодаря чему они не только появляются во всех различных Формах, представленных выше, но и кажутся в определенные моменты времени такими, как если бы круглый обод Колеса или Воронки был некоторой Толщины и имел два ряда Зубцов, один над, а другой под этим Ободом".

Органы пищеварения.—The *Глотка* обычно представляет собой узкую реснитчатую трубку, длина которой варьируется от рода к роду, но не в каком-либо другом важном пункте, за исключением Flosculariidae, где она принимает форму зева, в который рот свободно свисает в виде узкой реснитчатой трубки. На его нижнем конце находится расширение, *мастакс* или желудок.[256] Это крепкий мышечный мешок, содержащий *трофеи* или твердые хитиновые жевательные органы, с передне-вентральным входом из глотки и

заднедорсальным выходом, через который пища попадает в желудок либо напрямую, либо через тонкий пищевод (рис. 106, *oe*). В брюшной стенке желудка большинства плойм находится срединная часть, *точка* опоры, от которой отходят вперед и вверх две части, *ветви*, которые шарнирно прикреплены к точке опоры. Y-образная конструкция, образованная из этих трех частей, называется *наковальней* (anvil). По обе стороны от желудка и на более высоком уровне находится парный кусочек, *молоточек*, названный так из-за сходства с молотком, у которого *manubrium* (ручка) обращена назад и встроена в боковые стенки мастакса, в то время как зубчатый коготь или *uncus* смотрит вперед и внутрь и шарнирно соединяется на его внутренней стороне с кончиком ветви. Поскольку у унци и рами обычно сильно развиты зубы, этот желудок образует очень эффективный жевательный аппарат. В некоторых случаях, когда глотка короткая и расширяемая, кончики ушей и ветвей могут выступать для укуса, для цепляния за хозяина (у паразитических родов *Albertia* и *Drilophagus*) или для хватания пищи (Rattulidae и др.).

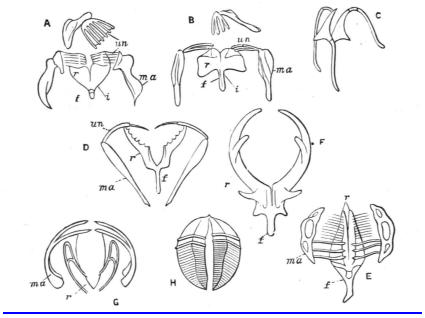


Рис. 111.-Схема трофеев. (После Хадсона.) **A**, молоткообразные; **B**, субмолокообразные; **C**, виргатные; **D**, остроконечные; **E**, молокообразные (*Melicerta*); **F**, инкудатные (*Asplanchna*); **G**, беззубчатые (*Stephanoceros*); **H**, раматные (*Коловратка*). *f*, Точка опоры; *i*, incus; *ma*, manubrium (молоточек в **G**); *r*, ramus; *un*, uncus.

Только что описанный нами тип называется "молоточковым" (рис. 111, A). Если все трофеи тонкие и едва заостренные, мы имеем "виргатный" тип (C), который часто асимметричен. У "субмаллеатного" типа (B) только молоточки тонкие; у "щупальцеобразного" типа (D) и усики, и ветви тонкие и заостренные.[257] У "маллеораматного" типа (E) манубрий представляет собой любопытную петлевидную структуру, в то время как узус образован из ряда параллельных тонких удлиненных зубов; это характеризует семейство Melicertidae, а также роды *Triarthra*, *Pterodina* и *Педаль*. У "беззубого" типа (G) молоточки представляют собой просто загнутые крючки с несколькими зубцами на свободном конце, ветви простые или отсутствуют, и нет точки опоры; этот тип встречается только у Floscullariaceae. У Asplanchnidae ветви крупные и крючковатые, составляющие "инкудатную" мастаксу (F); но здесь часто присутствуют редуцированные молоточки, а у *Asplanchnopus* они развиты почти так же хорошо, как у Melicertidae, обеспечивая переход к молоточкообразному типу. В этой группе мастакс также имеет очень своеобразную форму; он разделен на две камеры, спинную и вентральную. Спинная камера образует большой кошелеобразный мешок или зоб с каркасом из четырех продольных перекладин: в него открываются пищевод и глотка. Брюшной мешочек намного меньше, и в его основание вставлены крупные ветви, так что они могут выступать в зоб. Этот брюшной мешок с ветвями может даже выворачиваться через зоб и рот, чтобы проглотить мелких коловраток и Entomostraca, которые составляют пищу этой группы, или выбросить непереваренные остатки пищи. Два боковых мешочка открываются на стыке брюшного мешка и зева, но играют ли они роль в переваривании пищи или в отхождении фекалий, неясно. Тот факт, что весь этот аппарат выстлан не-

реснитчатой хитиновой кутикулой, подтверждает наше мнение о том, что это просто расширение и специализация mastax.

Трофеи у бделлоидов также представлены только ветвями, которые имеют форму сегментов сферы, выемчатых с изогнутых сторон для прикрепления мышц и поперечно заостренных с двух плоских сторон; желудок здесь называется "рамат" (H).

Будет видно, что признаки желудка очень полезны для классификации, на самом деле они проявляются только в плоиме; ибо, хотя большинство из них представляют ту или иную из четырех разновидностей молоточкообразных, у *Triarthra* и *Pterodina* (но не у других родов соответствующих семейств) желудок молоточкообразный.

The *Пищевод*, когда он присутствует, представляет собой сократительную реснитчатую трубку, в которой пища не задерживается на пути к желудку.

The *Желудок* может быть почти сферическим, яйцевидным или удлиненно-цилиндрическим. Его стенки образованы крупными клетками, часто зернистыми, иногда коричневатого цвета, откуда на них возложена печеночная функция. Оба отверстия окружены сужающимися мышечными волокнами. *Кишечник* может быть простым или разделяться аналогичным сужением на *собственно*кишку*и*прямую кишку. Весь пищеварительный тракт, за исключением мастопатии, внутри обильно покрыт ресницами. Прямая кишка открывается в тонкую клоаку без ресничек. Кишечник резко загибается вверх и к спине у трубчатых форм, но в других местах почти прямой; у *Trochosphaera* и *Apsilus* он загнут вентрально. У Asplanchnaceae и у *парасейсона* прямой кишки нет, желудок представляет собой слепой мешок.

Так называемые *слюнные железы*, обычно в количестве двух, открываются в глотку или мастопатию; а парные *желудочные железы* (рис. 106, *gg*) открываются в пищевод или желудок. В то время как хватание пищи обычно осуществляется ресничным током диска и глотки, мы видели, что более активное глотательное действие имеет место у Flosculariaceae и Asplanchnidae, которые пожирают целые водоросли, инфузорий и даже других коловраток, длинные шипы *Triarthra* не служат защитой. Многие плоймы высовывают кончики своих трофеев, чтобы покусать обломки или, в случае с *дигленой* и *дистеммой*, напасть на десмид или на инфузорию *Стентор*. Но такое использование трофея наиболее эффективно при *плоэсоме*. Билфингер[258] пишет: "У него хватает смелости нападать на более крупных коловраток; таким образом, я смог наблюдать под микроскопом, как он напал на *Rattulus*, но немного меньше себя, и уничтожил его. Сначала он глубоко вонзил острые зубцы своего мастакса в нежную лобную область своей несчастной жертвы; затем последовало прокачивающее действие желудка, и удар за ударом все содержимое тела жертвы перешло в желудок разбойника ". Отсюда легко перейти к эктопаразитизму *Drilophagus*, *Balatro* и некоторых видов *Albertia*, которые цепляются за своего хозяина с помощью вытянутых трофеев.

Органы почек.Почки состоят из пары извитых трубочек, образованных из последовательности перфорированных, так называемых клеток "дренажной трубки" (рис. 106, *к*); они открываются прямо или косвенно в клоаку. Их стенки тонкие в прямых частях, но толстые и железистые в спиралях, которые расположены через определенные

промежутки. Эти трубки имеют маленькие, похожие на бирки отростки, свободно свисающие в полость тела, часто расширяющиеся к свободному концу и уплощенные или круглые в сечении (рис. 106, *ns*). В течение жизни они демонстрируют своеобразное мерцающее движение внутри, подобно эквивалентным "огненным клеткам" многих плоскогельминтов (см. стр. 25), и по своей функции являются представителями многоклеточных почечных воронок кольчатых червей. С одной стороны, особенно на краю сплющенных бирок, они выглядят как сужающаяся кнутовидная плеть, прикрепленная своим основанием к свободному концу бирочки и колышущаяся в ее полости; но вид сбоку на сплющенные бирочки показывает появление последовательных поперечных или косых волн. Во многих, если не во всех случаях свободный конец метки закрыт вакуолизированной пробкой из протоплазмы, которая иногда, по крайней мере, несет два жгутика, свободно колышущихся в полости тела. Вероятное объяснение двух различных волнообразных проявлений внутри метки заключается в том, что протоплазматическая пробка имеет на своей внутренней поверхности ряд или пучок длинных ресничек, свисающих в полость метки. Метки, вероятно, поддерживают ток жидкости через почки, в то время как содержимое полости тела постоянно пополняется за счет осмоса.

Две почечные трубки могут заканчиваться слепо под диском или же соединяться коротким поперечным дорсальным сообщением перед мозгом, как у *Stephanoceros*, *Atrochus* (рис. 112, B) и *Apsilus* среди Flosculariaceae, *Lacinularia* среди Melicertidae и *Hydatina* среди Illoricate Ploima (рис. 106, *rc*). У некоторых видов *Asplanchna*, если не у всех, встречается возвратная ветвь, открывающаяся с обоих концов в основную трубку своей собственной стороны.

У многих Melicertidae почки соединяются и выводятся в клоаку возле ее отверстия и на ее дистальной (примитивно вентральной) стороне. У Bdelloida общий проток, образованный их слиянием, открывается на вентральную сторону расширенного пузыроподобного участка клоаки (рис. 109, A, *bl*), который ритмично сокращается для отхождения жидкости; в то время как у большинства представителей этого класса они открываются поодиночке или общим протоком в отдельный сократительный пузырь, *который также через равные промежутки времени отходит в клоаку с ее вентральной или дистальной стороны (рис. 106,*bl*u 112)*..

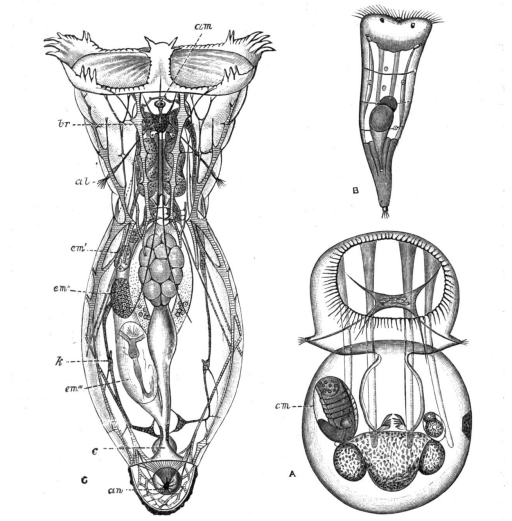


Рис. 112.—Apsilidae: **A**, *Apsilus lentiformis*, ♀, вид сзади (по Мечникову); виден квадратный мозг с нервами, идущими к боковым усикам; **B**, личинка *A. lentiformis* (?), видны парные глаза и реснитчатая чашевидная лапка; **C**, взрослая особь *Atrochus appendiculatus*, ♂ (по Мечникову) Вежейский). *al*, боковые усики; *am*, срединная антенна (прямо впереди видна почечная спайка); *an*, задний проход; *br*, мозг, под которым видны парные глаза; *c*, клоака; *em*, эмбрион; *em'*, *em''*, *em'''*, три последовательные стадии эмбрионов в матке **C**; *k*, почка. Более грубые мышцы поперечно-полосатые.

Этот мочевой пузырь при расширении может достигать трети диаметра всего животного и сокращаться до трех раз в минуту; так что в течение девяти минут объем воды, равный объему животного, должен диффундировать через стенки тела, чтобы быть удаленным почками. Очевидно, что, хотя функция почек изначально является выделительной, прохождение воды по организму должно приносить кислород, растворенный во внешней среде, и уносить углекислоту, образующуюся в тканях, и, таким образом, выполнять акт дыхания. Этот механизм физиологически сравним с механизмом сократительной вакуоли пресноводных простейших. У нескольких родов (*Conochilus*, *Lacinularia*, *Pterodina*) почки открываются отдельно после небольшого расширения в клоаку.

Нервная система.Нервным центром коловраток является *головной мозг* (рис. 112, B, *br*), ганглий, расположенный дорсально глотке; когда он короткий, он может находиться непосредственно под поверхностью диска (*микрокод*). У бделлоиды второй ганглий присутствует ниже глотки и соединен с первым боковыми тяжами, которые содержат ганглиозные клетки. От мозга нервы отходят к диску, мышцам и кожному покрову тела, а также к органам чувств. Самые крупные нервы - это два отходящих по бокам мозга нерва, каждый из которых делится на боковой и брюшной стволы, которые проходят почти по всей длине животного.

Мозг нескольких нотоматид имеет любопытный придаток, белый в отраженном свете и очень непрозрачный; это мешочек, наполненный меловым минеральным веществом, которое легко растворяется в разбавленных кислотах.

Органы чувств.Наиболее широко распространенными органами чувств являются антенны или щупальца, которые могут служить для осязания или обоняния, а возможно, и для того, и для другого. Каждая антенна представляет собой конический или трубчатый вырост кожи; из ее верхушки выступает тонкий пучок чувствительных волосков, расположенных на протоплазматической подушечке, в которую впадает нерв. Часто антенна удлиненная и может содержать мышцу, с помощью которой она втягивается (боковые усики *Melicerta*); иногда она редуцируется до небольшого выступа, несущего щетинки (спинная антенна этого рода). Обычно имеется три усика — *срединный спинной* (рис. 109, B, *a* и 112, C, *am*) и два *боковых* (рис. 106, 112, C и 115, A, *al*), часто приближенные к брюшной поверхности, а иногда почти сросшиеся по средней линии или полностью соединенные (*Conochilus dossuarius*, *Копеус хвостатый*).[259]

Большинство коловраток обладают органом зрения. В своей простейшей форме это преломляющий шарик, помещенный в красную пигментированную чашечку, через которую проходит нерв; в других случаях он находится непосредственно в мозге. Очень часто глаза бывают парными (рис. 112, Б и 115, A); и эти парные глаза могут располагаться на мозге, и тогда расположены так близко друг к другу, что пигментные чашечки имеют форму *x*, или же они расположены в спинной области головы за диском. В некоторых случаях они

располагаются непосредственно под ресничным венцом или даже в области диска и проходят к его вентральной стороне в *педалионе* (рис. 117, А, *е*). У *коловраток* они располагаются непосредственно под спинной стороной хоботка, чуть ниже его вершины. Срединный и два боковых глаза часто существуют вместе, как у *Eosphora*; иногда существуют дополнительные парные глаза. У *Furcularia longiseta*, var. *grandis* пара пигментных пятен (глаз?) возникает на заднем конце тела, прямо перед ступней.

Активные плоймы демонстрируют спонтанность движений и заметную способность избегать препятствий и т.д. Это еще более заметно у очень активного *Педалиона*, который, как отмечает Русселе, явно избегает захвата опускающейся трубкой, чему способствует его зрение, как он предполагает, или тактильные или обонятельные способности антенн. Они должны занимать психически высокое положение на шкале существ простой организации.

Репродуктивные органы и размножение.—Наиболее заметным органом у самок является большая *желточная железа* или *вителлярий* (рис. 106 и 109, А, *вм*), которую все наблюдатели старшего возраста считали яичником. Обычно он состоит из восьми клеток с заметными ядрами, расположенных на брюшной стороне желудка и часто смещенных в одну сторону; но у большинства Asplanchnidae он образует широкую поперечную полосу из многочисленных клеток. У *Pterodina* она имеет подковообразную форму, в то время как у Seisonaceae и Bdelloida она парная, каждая железа содержит четыре или восемь клеток. Истинный *яичник* или *гермарий* (рис. 106, *gm*), более или менее скрыт между желточной железой и желудком; он состоит из множества мельчайших округлых клеток, из которых самая задняя некоторое время увеличивается за счет питания из желточной железы и, наконец, приобретает перепончатую оболочку. Этот истинный яичник несколько латеральный у большинства коловраток, но срединный у Asplanchnidae и парный у *Pterodina*, Bdelloida и Seisonaceae. Перепончатое покрытие является общим для яичника и желточной железы (парных, когда они парные); оно продолжается в тонкостенную трубку или яйцевод, который открывается в клоаку с вентральной стороны за мочевым пузырем или общим почечным протоком. У живородящих видов зрелая яйцеклетка (рис. 112, *em*) обычно находится в яйцеводе, расширяя его в своего рода "матку" до рождения детенышей. Обычные яйца, или "летние икринки", образуются без какого-либо оплодотворения и развиваются немедленно; у трубчатых видов они часто вылупляются внутри трубки.

При определенных условиях неоплодотворенные самки производят исключительно более мелкие яйца, из которых развиваются самцы. Маупас[260] продемонстрировал, что повышение температуры как минимум до 26 ° C (79 ° F.) является эффективным фактором. Но, как указывает Бергендаль,[261] критическая температура, вероятно, меняется в зависимости от предшествующих условий существования расы, поскольку самцы встречаются в Гренландии при гораздо более низкой температуре; и представляется вероятным, что температура, приближающаяся к той, при которой водоемы обычно пересыхают, необходима для производства самцов, как запас для тех оплодотворенных яиц, которые, имея твердую скорлупу, часто украшенную колючими выступами, и обычно остающуюся некоторое время до развития, способны переносить засуху; такие яйца называются "зимними яйцами", но более подходящий термин - "зимние яйца". было бы "отдыхающими яйцами" (по-немецки "Dauereier").[262]

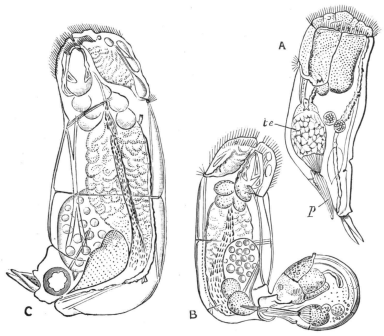


Рис. 113.—*Diglena catellina.* (По Веберу.) **A**, Самец; **B**, пара *в связке*; **C**, самка, *p*, пенис; *te*, яичко.

Мужские органы состоят из яичка (рис. 113, A, *me*) с придаточными железами, большого семенного пузырька и выступающего полового члена (*p*). У *Notommata* и *Diglena* многими наблюдателями было замечено истинное проникновение в клоаку (B); но представляется столь же несомненным, что во многих случаях самец проникает в стенку тела самки в любом месте и откладывает сперматозоиды в полости тела, так что они должны пройти через стенку яйцевода, чтобы осуществить оплодотворение. Маупас считает, что процесс оплодотворения неэффективен, за исключением тех только что вылупившихся самок, которые в противном случае были бы родителями маленьких яиц мужского пола; что оплодотворение неэффективно даже для них в более позднем возрасте, когда их яйца начали созревать; и что он совершенно бесполезен для тех, кто откладывает обычные летние яйца. Таким образом, родитель самцов или зимующих яиц был бы сравним с пчелиной маткой, которая, если ее не оплодотворить, производит трутней. Эти половые отношения находят близкую параллель у остракод и филлоподовых ракообразных, а также у многих растительнокрылых вшей (Homoptera).

Разработка.—Это было полностью изучено только в летнем яйце; в *Brachionus* Саленски,[263] в *Melicerta* Джолиетом[264]; в *Eosphora digitata* и нескольких других видах Тессином[265]; в *Callidina* и *Melicerta* Зелинкой,[266] последние два наблюдателя использовали современные методы исследования.[267] Мы будем основывать наш отчет на наблюдениях Зелинки. Как и в случае большинства "партеногенетических" яйцеклеток, яйцеклетка яичника начинает с очень неравномерного деления, образуя две клетки: крошечное "первое полярное тельце", которое не подвергается дальнейшему развитию; и окончательную яйцеклетку, которая в результате своих повторяющихся делений дает начало тканям и органам.

Сегментация очень неравномерна и во многих отношениях напоминает сегментацию моллюсков. Первое деление дает начало клетке меньшего и большего размера. Оба они снова делятся, причем последняя неравномерно, так что теперь есть три меньшие клетки и одна большая; и после многократных делений маленьких клеток и неравных делений более крупной достигается стадия, когда есть несколько маленьких клеток и одна большая, которая погружается и зарастает маленькими. Непосредственно перед этим крупная клетка подвергается равному делению; ее клетки являются "гипобластами" (рис. 114, *hyp*) и дают начало пищеводу, желудку и кишечнику с их придатками и органам размножения; в то время как клетки меньшего размера составляют "эпибласт" (*ep*), который дает начало стенкам тела и мышцам, железам, соединительной ткани, нервной системе, глотке и мастопатии и, вероятно, почкам.

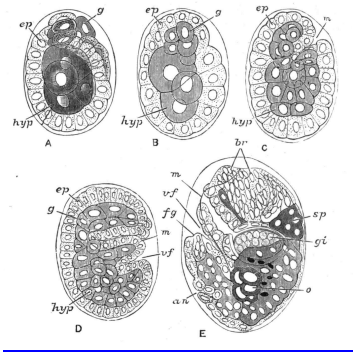


Рис. 114.—Развитие *каллидины*. (После Зелинки.) **A**, Ранняя стадия, демонстрирующая инволюцию зернистых клеток (*g*) с образованием мастакса или желудка. **B**, Инволюция завершена. **C**, Вторая инволюция клеток эпибласта с образованием глотки. **D**, эмбрион согнулся сам на себя в вентральной складке (*vf*). **E**, Показывающий врастание эпибласта с образованием мозга (*br*): *an*, инволюция эпибласта с образованием клоаки; *br*, мозг; *ep*, эпибласт; *fg*, инволюция с образованием цементных желез стопы; *g*, гранулярные клетки; *gi*, желудок; *hyp*, гипобласт; *m*, рот; *o*, яичник; *sp*, слюнные железы; *vf*, отделяющий тело от стопы.

Из-за удлинения тела в узком пространстве яйца задняя часть загнута кверху на брюшной поверхности (D, E); и эта часть, более узкая, чем остальные, образует ножку, центр которой сначала занят столбиком гипобласта. Клоака теперь образована дорсальным разрастанием эпибласта ("проктодеума") на стыке стопы и тела (*an*). Гипобласт в теле перед врастанием клоаки образует пищеварительный аппарат; часть, расположенная непосредственно позади, образует репродуктивные органы (*o*); а самая задняя часть, по-видимому, исчезает. Врастание эпибласта на крайнем кончике стопы приводит к образованию цементных желез (*fg*). Мышцы возникают из клеток эпибласта. Диск возникает в результате модификации клеток эпибласта латерально ко рту и позади него, окружая так называемую "полярную область"; он завершается трансформацией клеток на вентральной стороне рта. Головной мозг (*br*) образуется в результате размножения клеток эпибласта; а у Bdelloida вентральный вырост ниже рта образует подпищеводный ганглий. Реснитчатая чашечка у *Melicerta* образуется в виде вентральной впадины, лишь позже соединяющейся с реснитчатой бороздой венка боковыми бороздками.[268] У *Melicerta* два глаза формируются в полярной области. Вылупившийся молодняк отличается от взрослого большей простотой своего ресничного венчика; а у трубчатых форм чашевидный конец ножки железы покрыт ресничками, и на полярной области присутствуют два глазка, которые позже опускаются и часто исчезают более или менее полностью. Утверждается, что детеныши, вылупившиеся из зимних яиц, не проходят через это личиночное состояние.

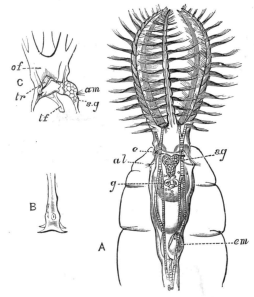


Рис. 115.—*Stephanoceros eichhornii.* (После Кьюбитта.) **A**, вид верхней части трубы сзади: *al* - боковая антенна; *e* - глаз; *em* - развивающийся эмбрион в матке; *g* - желудок; *s.g* - срединная слюнная железа. **B**, Конечность стопы. **C**, Вид основания диска сбоку: am - срединная антенна; *of* - ротовая воронка; *s.g* - срединная слюнная железа; *tf* на снимке указывает на мерцательную трубку, продолжающую воронку; *tr*- подковообразный вертел.

Классификация.[269]

Отряд I. Flosculariaceae.—Самки в основном трубчатые, прикреплены длинной сократительной ножкой. Диск превращается в широкую воронкообразную сократительную чашечку, образующуюся в доли с длинными щетинками (*Floscularia*) или грубыми ресничками (*Stephanoceros*), или целиком (Apsilidae); внешний ряд тонких ресничек присутствует редко; трохус в виде подковы, открыт сзади. Ротовая воронка - тонкая трубка, свободно переходящая в большой зоб глотки; беззубый трофей, свободно выступающий в зоб. Почки часто соединены передней перемычкой. Стенка тела часто содержит определенную систему каналов, заполненных преломляющими гранулами и служащих за счет их сокращения для расширения диска. Самцы (рис. 107, 1) и личинки червеобразные, с реснитчатой чашечкой-ножкой и простым венчиком, с двумя глазами на диске.

Семейство 1. Flosculariidae: *Floscularia* Oken, *Stephanoceros* E. (рис. 115).

Семейство 2. Apsilidae: *Apsilus* Мечникова (рис. 112, A), *Acyclus* Лейди, *Atrochus* Вежейского (рис. 112, B).

Семейство Flosculariidae содержит несколько наиболее изысканных форм; *Stephanoceros*, "Корончатая животноядная", вероятно, самая красивая из Класса, и многие флоскулы не сильно отстают от нее. Apsilidae в основном обитают в иле.

Порядок II. Мелицертовые.—Самки (за исключением *Trochosphaera*) прикрепленные или трубчатые; трубка изменчивая. Диск с дорсальной щелью (кроме *Conochilus*), часто двухлопастный или похожий на венчик; вентральная губа, часто отделяющая вентральную реснитчатую чашечку, продолжающуюся парой желобков с ресничным желобком; вертел из более сильных ресничек, чем поясная кость. Трофические судороги выражены в отчетливой мастаксе. Кишечник сильно изогнут в дорсальном направлении, клоака длинная, выворачиваемая (за исключением *трохосферы*). Самцы и личинки , как в порядке I.

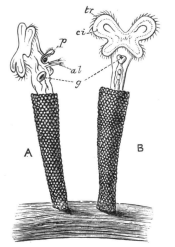


Рис. 116.—*Melicerta ringens.* (В честь Джолиета). **A**, вид сбоку; **B**, вид сзади. *al*, боковые усики; *ci*, поясная кость, видимая прозрачно; *g*, желудок; *p*, осадок в реснитчатой чашечке, который вот-вот отложится на краю трубки; *tr*, вертел.

Семейство 3. Melicertidae: *Melicerta* E. (рис. 116), *Limnias* Schrank, *Cephalosiphon* E., *Oecistes* E., *Lacinularia* E., *Megalotrocha* E., *Conochilus* E., *Octotrocha* Thorpe.

Семейство 4. Trochosphaeridae: *Trochosphaera* Semper (рис. 118, D).

Семейство Melicertidae включает большое количество трубчатых форм, многие из которых являются социальными. Эта привычка особенно заметна у *Lacinularia socialis*, которая образует студенистую корку, легко различимую невооруженным глазом; и у *Conochilus volvox*, которая образует свободно плавающие шаровидные скопления, детеныши при вылуплении прикрепляются к центру шара, а шар распадается на две части, как только на периферии оказывается чрезмерное давление из-за переполненности. У представителей этого рода глаза у взрослых особей очень заметны, как и у похожих свободно плавающих агрегатов *Lacinularia racemovata*.

Трохосфера (рис. 118, D) примечательна своей своеобразной сферической формой, отсутствием ножки, ограничением внутренних органов нижним полушарием и дорсальным расположением яичника. Но ссылка на рисунок покажет, что вырост стопы в секторе между ртом и анусом и уплощение верхнего полушария привели бы его органы в целом в тесное соответствие с органами остальных представителей Отряда. Он зарегистрирован в Южном Китае, на Филиппинах и северо-востоке Австралии, и его видели только Семпер, основатель рода, и Торп, которые видели самца первого вида и описали второго.[270]

Приказ III. Бделлоиды.— Самки, ползающие подобно пиявкам, а также плавающие (самцы неизвестны), подвержены высыханию и возрождению ("анабиотики"). Корпус телескопический с обоих концов. Диск (за исключением *адинеты*) в основном состоит из двух дорсальных долей, похожих на барабанные перепонки, полностью втягивающихся; дорсальный хоботок или хобоподобное продолжение тела заканчивается реснитчатой, чувствительной и адгезивной чашечкой, используемой при ползании, и над ней нависает пара перепончатых створок. Трофическая ветвь; мозг с вентральным узлом, образующим полное кольцо. Глаза, два на хоботке или мозге, или отсутствуют. Мочевой пузырь - простое расширение прямой кишки. Стопа часто со слепыми шпорами, а также двумя или тремя втягивающимися перфорированными пальцами или образующая концевой диск, перфорированный многочисленными порами цементных желез, редко реснитчатый.[271]

Семейство 5. Филодиниды: *Philodina* E. (рис. 110), *Коловратка* Шранка, *Актинурус* E., *Каллидина* E. (рис. 109), *Адинета* H.

Эта группа отличается большой устойчивостью своих представителей к засухе, жаре и холоду при высушивании, что может объяснить отсутствие самцов, хотя Джэнсон регистрирует появление зимних яиц у четырех видов *Callidina* и у *Adineta vaga*. Тело часто сильно пигментировано; красное у *Philodina roseola*, *Callidina scarlatina* и *C. russeola*, желтое у *P. citrina*, *коловратки цитриновой* и *Discopus synaptae*. Большинство видов обитают в пыли или мху; некоторые, такие как *обыкновенная коловратка*, в равной степени распространены в органических остатках настоев, бассейнов и канав. *Дископус* прилипает к коже голотурий *синапты*.

Порядок IV. Аспланхновые.Самки яйцевидные, безногие, за исключением *Asplanchnopus*. Диск часто с парой усиков; круглый, часто удлиненный по краю на две округлые доли, прерывающийся дорсально, вдавленный с брюшной стороны в глубокую брюшную воронку. Инкудатный трофей (virgate у *Ascomorpha*), мастакс увеличен дорсально в широкий зоб; желудок большой, слепой. Почки крупные, с "возвратным протоком" и многочисленными метками; мочевой пузырь большой. Мозг крупный, со срединным глазом и часто парными глазками меньшего размера у основания краевых отростков диска; передние парные усики расположены относительно далеко назад на дорсальной поверхности. Самцы (рис. 107, 5) относительно крупные, часто встречаются.

Семейство 6. Аспланхниды: *Asplanchna* G., *Asplanchnopus* Герне, (?) *Ascomorpha*, Перти, (?) *Динопс* Западный.

Отряд V. Scirtopoda.— Самки конической формы, с телом, вытянутым в виде полых отростков, похожих на конечности (см. стр. 201), приводимых в движение сильными мышцами и заканчивающихся разветвленными сетчатыми плавниками, похожими на конечности ракообразных. Диск, как у бделлоидов, но не втягивающийся. Стопа представлена двумя субвентральными пальцами, реснитчатая, непостоянная или отсутствует. Трофический бугорок. Глазков два, латеро-вентральные, на диске. Самец (рис. 107, 8) конический, с простыми щетинками.

Семейство 7. Pedalionidae: *Pedalion* H. (рис. 117),[272] *Hexarthra* Schmarda.[273]

Отряд VI. Плоиды.—Свободноплавающие формы, реже паразиты, часто прикрепленные к хозяину своими трофеями. Диск переменный, часто имеющий внутри поясной кости ряд лопастей, окаймленных грубыми сложными ресничками. Ножка редко отсутствует, отмечена резким сужением. Мастакс переменный, редко маллеораматный, никогда не инкудатный или унцинатный. Кишечник не слепой. Самцы маленькие.[274]

Подзаказ A. Illoricata.—Плоима с мягким гибким покровом; диск переменный; иногда присутствуют реснитчатые ушные раковины (Synchaetidae, Notommatidae); ножка редко отсутствует; трофеи обычно молоточковидные.

Семья 8. Microcodonidae: *Microcodon* E., *Microcodides* Bergendal.

Семья 9. Rhinopidae: *Rhinops* H.

Семейство 10. Hydatinidae: *Hydatina* E. (рис. 106), *Notops* H., *Hudsonella* Zach., *Cyrtonia* Rouss.

Семейство 11. Synchaetidae: *Synchaeta* E.

Семейство 12. Notommatidae: *Notommata* E., *Pleurotrocha* E., *Copeus* G., *Proales* G., *Furcularia* G., *Eosphora* G., *Triophthalmus* E., *Diglena* E. (рис. 113), *Distemma* E., *Triphylus* E., *Taphrocampa* G., *Альбертия* Дуй., *Баллатро* Хлоп.

Семейство 13. Drilophagidae: *Drilophagus* Вейдовский.

Семейство 14. Triarthridae: *Triarthra* E., *Polyarthra* E., *Pteroessa* G., *Pedetes* G.

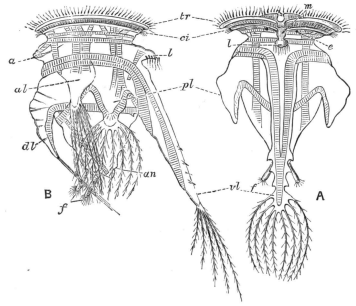


Рис. 117.—*Педалион мира*, женский. (После Хадсона.) **A**, вид с брюшка; **B**, вид сбоку. *a*, Срединная антенна; *al*, переднебоковая конечность; *an*, задний проход; *ci*, поясная кость; *dl*, дорсо-срединная конечность; *e*, глаз; *f*, реснитчатые отростки педалей; *l*, губа; *m*, рот; *pl*, заднебоковая конечность; *tr*, трохус; *vl*, вентро-срединная конечность.

К этой группе относится безглазая *гидатина*, классический объект изучения, распространенный в зеленоватых водоемах, самец которой был первым самцом коловратки, описанным Эренбергом (1838), хотя он не распознал ее природу и дал ей название *Enteroploea hydatina*. У *Rhinops*задняя часть короны странно вытянута вперед, образуя нечто вроде хоботка с двумя глазами. У некоторых видов *Notommata* и *Proales* отчетливо кольцевидные; у *тафрокампы* сегментация настолько выражена, что создает вид брыжеечных перегородок, простирающихся внутрь от стенки тела к кишечнику. У *Микрокод* есть венок, который очень своеобразен в своей чрезвычайной простоте, со ртом почти в центре, а глаз расположен чуть дорсальнее рта. Triarthridae, которые напоминают Scirtopoda наличием сильных прыгающих шипов, окаймленных тонкими щетинками, возможно, следует отнести к следующему подотряду.

Подотряд B. Loricata.-Плойка с твердой эластичной кутикулой определенной формы, стойкая после отмирания, сплошная или разделенная более тонкими полосками на пластинки или щитки, которые снова могут быть ареолированными. Кутикула также может быть шагреневой или рельефной различными способами.

Семейство 15. Rattulidae: *Rattulus* E., *Mastigocerca* E., *Coelopus* G., *Diurella* (?) Eyfurth.

Семейство 16. Dinocharididae: *Dinocharis* E., *Scaridium* E., *Stephanops* E.

Семейство 17. Сальпиниды: *Salpina* E., *Diaschiza* G., *Плоэсома* Херрика, *Диплакс* G., *Диплоис* G.

Семейство 18. Euchlanididae: *Euchlanis* E., *Dapidia* G., *Apodoides* Joseph.

Семейство 19. Кошачьи: *Cathypna* G., *Distyla* Eckstein, *Monostyla* E.

Семейство 20. Coluridae: *Colurus* E., *Metopidia* E., *Monura* E., *Mytilia* G., *Cochleare* G., *Dispinthera* G.

Семейство 21. Птеродиниды: *Pterodina* E., *Pompholyx* G.

Семейство 22. Brachionidae: *Brachionus* E., *Noteus* E., *Schizocerca* Daday.

Семейство 23. Anuraeidae: *Anuraea* E., *Notholca* G., *Eretmia* G.

Группа включает в себя ряд очень мелких форм, помимо других, бросающихся в глаза как по размеру, так и по красоте. Мягкий спинной лоскут над головой встречается у *Stephanops*; также у Coluridae, большого семейства мелких видов, у которых лоскут подвижный и выглядит в профиль как крючок, нависающий надо лбом. Род *Pterodina*, как *Pedalion* и *Triarthra*, сочетает в себе бделлоидный диск с молоточкообразными трофами, в то время как его внешняя морщинистая ножка заканчивается реснитчатой чашечкой, подобной чашечке личинок трубчатоклювых видов.

Brachionus, крупная, часто плоская, прозрачная форма с длинной морщинистой ножкой, является очень распространенным родом, известным более ранним наблюдателям и неоднократно фигурировавшим ими. *Помфоликс* имеет мешковидную лорику, без ножки, и несет свое огромное яйцо, подвешенное на эластичной нити к клоаке. У Anuraeidae отсутствует лапка, и они часто имеют большие шипы или щетинки, выступающие из лорики, которые, без сомнения, облегчают плавание. Они в изобилии представлены "планктоном" или плавучей фауной больших озер вдали от берега. Многие морские виды принадлежат к этому семейству.

Отряд VII. Морские.—Морские коловратки, паразитирующие на ракообразных *Nebalia*; самцы похожи на самок. Тело удлиненное, с тонкой втягивающейся шейкой, сильно уменьшенным диском, удлиненной ножкой с концевым перфорированным диском, как у *Callidina*. Трофический нерв. Мочеполовая клоака открывается у основания шеи у самца, у самки - на заднем конце тела. Кишечник полный (*застой*) или слепой (*Парасейсон*).[275]

Семейство 24. Seisonidae: *Зубры* Grube; *Паразиты* пластинки; *Саккобделлы* Ван Бенедена и Гессена.

Привычки.—Среда обитания коловраток хорошо известна тем, кто изучает жизнь в прудах. Каждое погружение в зеленоватый бассейн даст нам запас, если не будет чрезмерного загрязнения навозом; и в таких бассейнах мы встречаем некоторые из самых крупных и красивых форм, таких как *Hydatina* и *Brachionus*, плавающих среди волокнистых водорослей и питающихся органическими обломками среди них. Почти любые органические настои, свободно выставленные на открытый воздух, дадут Плоиму вскоре после завершения активного гниения. Более мелкие водные сорняки дают большинство красивых клубневидных форм. Целая группа видов и родов ведет квазипелагический образ жизни в пресной и соленой воде, составляя значительную долю "планктона" или плавающих организмов вблизи поверхности; и некоторые из них обитают на большой глубине или в глубинах озер. Среди них - Asplanchnidae, Triarthridae и Anuraeidae. Ряд лорикатов, таких как *Notholca* и *Eretmia*, вооружены длинными шипами, которые, несомненно, облегчают плавание.

Среди трубкообразных форм *Conochilus volvox* и *Lacinularia racemovata* имеют этот пелагический облик, образуя плавающие шаровидные или яйцевидные колонии, а два вида *Floscularia* также свободно плавают в своих трубках.

Следующие формы встречаются в соленой или солоноватой воде,[276] те, которые отмечены звездочкой (*), также встречаются в пресной воде:—

Floscularia campanulata. Melicerta tubicolaria.* Коловратка цитриновая.* Discopus synaptae. Synchaeta baltica, S. monopus, S. apus, S. tremula, * S. longipes, S. tavina. Аспланхна гироди.* Аспланхнопус сирингоидес. Hexarthra polyptera. Notommata найас, Н. рейнхардти. Пролески десятикрылые. Furcularia forficula,* F. gracilis, F. reinhardti, F. marina, F. neapolitana. Diglena catellina,* D. suilla, D. putrida. Pleurotrocha leptura. Distemma raptor, D. marinum, D. platyceps.* Bothriocerca longicauda. Polyarthra platyptera.* Triarthra longiseta.* Rattulus calyptus. Diurella marina, D. brevidactylus, D. brevis. Diaschiza fretalis. Euchlanis luna. Моностила четырехгранная, M. lunaris. Colurus amblytelus, C. uncinatus,* C. dactylotus, C. coelopinus, C. pedatus, C. rotundatus, C. truncatus, C. caudatus.* Митилия тавина. Птеродина косозубая. Brachionus bakeri,* B. mülleri. Anuraea valga, * A. biremis,* A. aculeata,* A. tecta,* A. cochlearis.* Notholca striata,* N. scapha,* N. thalassia, N. spinifera, N. inermis, N. jugosa, N. rhomboidea. Seison grubei, S. annulatus. Паразитный аспланхнус, P. nudus, P. proboscideus, P. ciliatus. Discobdella nebaliae.*

Таким образом, около семидесяти видов зарегистрированы как морские. *Synchaeta baltica* является по-настоящему пелагической и вносит свой вклад в фосфоресцирование океана.

Другие формы опять же являются паразитическими. *Proales werneckii* встречается в *Vaucheria*, грубой темно-зеленой нитевидной водоросли, обитающей в пресной воде; а близкородственный *P. parasita* нередок в красивых плавающих зеленых сферах *Volvox*.[277] *Albertia*, *Drilophagus* и *Balatro* паразитируют на пресноводных олигохетах или в них; любопытные Seisonaceae паразитируют на *Небалия*, маленькое ракообразное, которое легко добывается в массах яиц моллюсков; аберрантный бделлоид *Discopus* прикрепляется к поверхности голотурийной *синапты*. Аналогичным образом из этого последнего отряда *Callidina parasitica* прикрепляется к конечностям пресноводных ракообразных *Gammarus* и *Asellus*. Это скорее комменсалы, чем настоящие паразиты. Виды *Brachionus* часто временно прикрепляются к обыкновенной водяной блохе *дафнии*.

За исключением нескольких плойм, подавляющее большинство бделлоидов обитает во мхах или среди них и их корней. Многие *каллидины* населяют чашеобразные углубления в листьях чешуйчатых мхов (Jungermanniaceae), особенно рода *Frullania*. Почти все представители этого Отряда подвержены высыханию и возрождению; некоторые виды, такие как *коловратка обыкновенная*, *Филодина розеола*, *адинета вага*и др., можно легко получить, увлажнив пыль с сточных канав. Механизм процесса следующий: при постепенном высушивании животные смыкают свои телескопические тела и выделяют желатиновые пробки с обоих концов, которые эффективно предохраняют их от дальнейшего высыхания; однако, если их сушить на предметном стекле без каких-либо обломков, процесс протекает слишком быстро, чтобы они могли защитить себя, и поэтому они погибают. Это было смутно замечено другими и ясно продемонстрировано Х. Дэвисом,[278], который описывает следующий эксперимент: Преподобный Э. Дж. Холлоуэй, обнаружив *филодину розеолу* в сточных канавах, поместил туда полоски бумаги в сезон дождей и преуспел в получении чистых срезов, собирая сухие группы по сто штук вместе, покрытые со всех сторон лаком; и приклеенные друг к другу, в основном в одной плоскости, и к бумаге, образуя тротуар. В сухом состоянии они устойчивы к экстремальным температурам; так, Зелинка обнаружила, что *каллидина* оживает после воздействия температуры -20 ° C (-4 ° F. или 36 ° мороза) и погружения в горячую воду при температуре

70 ° C. (158 ° F.). Они также будут противостоять недостатку воздуха в вакууме от обычного воздушного насоса, но не полному истощению насоса Шпренгеля.

Очень любопытным фактом в отношении этого класса является то, что часто, когда новая форма однажды описана в одной местности, быстро становятся известны новые и широко удаленные станции для нее.[279] Так, *Pedalion mirum*, впервые обнаруженный в Клифтоне в 1872 году Хадсоном, был через несколько лет пойман в небольшом бассейне выше отметок прилива на скалистом островке в Торресовом проливе. С тех пор он был зарегистрирован на многих различных европейских станциях, и второй близкородственный вид был обнаружен в Финляндии. Таким образом, вид, описанный Эренбергом[280], больше не видели в течение последнего десятилетия или около того; но с тех пор он был независимо найден и описан шестью наблюдателями, которые дали ему столько же различных родовых названий. В случае с *педалионом* вполне возможно, что, как предполагает Хадсон, этот вид имеет южное происхождение и последовал за флагом, поскольку зимнее яйцо было перевезено в пыли кораблями или путешественниками.

Приведенный выше отчет о привычках дает ключ к сбору различных форм. Виды, любящие сорняки, собираются вместе с сорняками и будут храниться вместе с ними в емкостях, защищенных от прямых солнечных лучей и пыли. Свободно плавающие формы можно собрать, подметая сеткой из тонкой марли с закрепленной на дне бутылкой.

За исключением их способности сопротивляться высыханию, коловратки не очень долгоживы, а самцы особенно недолговечны; наиболее точные наблюдения относятся к маупам на *Hydatina*. Он обнаружил, что максимальный возраст неоплодотворенной самки составляет тринадцать дней, в течение которых она может произвести около пятидесяти яиц; оплодотворенная самка живет семь или восемь дней, производя около шестнадцати яиц; в то время как самец умирает через два или три дня.

Недавно Русселе превратил консервирование коловраток в настоящее искусство, используя раствор, состоящий из 1 грамма гидрохлорида кокаина, 50 мл воды и 12 мл метилированного спирта. Это сохранит его без порчи. При использовании его необходимо разбавлять водой в пропорции два объема к трем. Этот раствор осторожно добавляют в капсулу, в которой находятся коловратки, и наблюдают за ними до тех пор, пока не ослабнут движения их ресничек; когда это происходит, добавляют одну-две капли раствора осминовой кислоты (от ½ до 1%); затем коловратки всасываются капиллярной пипеткой и переносятся в свежую воду; а затем в раствор "Формалина", разбавленный до содержания 2½% муравьиного альдегида. В этом растворе их переносят в неглубокие ячейки, вытачивают из центра обычного предметного стекла, накрывают тонким стеклом и запечатывают.[281] Другие методы подготовки коловраток для детального изучения можно найти в работах Плейта, Тессина и Зелинки.

Зоологическое сходство коловраток долгое время было предметом пристального интереса. Еще в 1851 году Хаксли[282] предположил, что они представляют собой примитивную форму, сохранившуюся, с модификациями, в личинках моллюсков, кольчатых червей и других червей, а также иглокожих. Подобных взглядов позже придерживался Ланкестер,[283] который назвал личинку полихет и др. "трохосферой", вместо которой было заменено "трохофора", чтобы избежать путаницы с коловраткой *Trochosphaera*; Бальфур,[284]

Хатчек,[285] Кляйненберг,[286] и другие развили эти взгляды. Серьезные трудности, однако, возникают при детальном сравнении коловраток с этим типом; и специальные исследователи этого класса обнаружили, что практически невозможно прийти к согласию в идентификации различных частей, трудность, особенно ощутимая в случае с родом коловраток *Trochosphaera*, хотя это как раз тот, который представляет наиболее близкое внешнее сходство с личинкой трохофора. Меня побудили взглянуть на строение коловраток, которое сближает их с низшими платигельминтами и с более примитивной личинкой немертин, называемой *Pilidium* (рис. 60, стр. 113). Она полусферическая, вся покрыта ресницами, устье в вентральной воронке, выстланной тонкими ресничками; по краю окаймлено двумя рядами крепких ресничек, разделенных мелко-реснитчатой бороздкой, как у ресничного венчика коловратки.

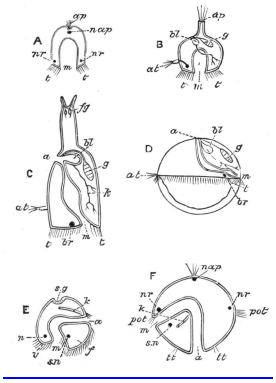


Рис. 118.-Диаграмма, объясняющая возможные родственные связи коловраток. **A**, *Pilidium*; **B**, гипотетическая коловратка, модифицированная из *Asplanchnopus*; **C**, плоская коловратка; **D**, *Trochosphaera aequatorialis* (модифицированная из Semper, расширение завязи в задний вентральный квадрант опущено); **E**, личинка моллюска (Veliger); **F**, личинка трохофора кольчатых червей. *a*, задний проход; *ap*, апикальный орган; *at*, срединная антенна (возле которой на **B** черное пятно - мозг); *bl*, мочевой пузырь (вмещающий разветвленную почку на **B**, **C** и **D**); *br*, мозг; *f*, ножка; *fg*, цементные железы, заменяющие апикальный орган; *g*, яичник; *k*, почка; *m*, рот; *n*, надпищеводный ганглий; *ворсинка*, нерв апикального органа; *nr*, нервное кольцо в разрезе; *горшок*, передняя часть троха; *s.g*, раковинная железа; *s.n*, подпищеводный ганглий; *t*, трох или ресничная венка; *tt*, заднее реснитчатое кольцо ; *v*, выступ или расширенная передняя часть вертела.

Бортики получаются с обеих сторон в виде лепешек, которые мы не принимаем во внимание. Чашевидное углубление на апикальном полюсе выстлано чувствительными клетками с длинными ресничками, которые, вероятно, являются сенсорными. Кольцо нервных клеток проходит внутри реснитчатого обода полушария, а желудок представляет собой слепой мешок. Если мы сравним этот организм с коловраткой, то обнаружим, что венчик соответствует обоим: воронка диска у таких форм, как Flosculariidae и *Microcodon*, ведущая к устью *Pilidium*, в то время как кишечник слепой у Asplanchnidae и у некоторых высокоразвитых Seisonidae. Круговое нервное кольцо *Pilidium* у многих коловраток представлено только своей передней частью, головным мозгом; хотя у бделлоидов подпищеводный ганглий завершает кольцо. Это оставляет трудность в отношении апикального органа чувств; но легко понять, что орган ощущения должен стать органом фиксации. В этом случае лапка с ее железами соответствовала бы органу чувств личинки

трохофора; и она сохраняет свой примитивный реснитчатый характер у личинок и самцов многих коловраток, а также у взрослой самки *Pterodina* и *Callidina tetraodon*. Эмбриология говорит нам, что задний проход коловраток не может быть гомологичным анусу кольчатых червей и т.д., поскольку он формируется вне области бластопора: это независимое образование, вероятно, из-за слияния изначально слепой кишки на ее конце с более ранней мочеполовой клоакой. С этой точки зрения мы должны изменить ориентацию коловратка, и место это, как каракатица, рот вниз: на "передний и задний" мы должны подставить *устных* (или *базальные*) и *верхушечные*; на "спинной" и "брюшной" мы должны использовать *переднюю* и *заднюю*; в то время как "правые" и "левые" не изменился. И это правильно выражает фактические пространственные отношения у тех плоимообразных *Rattulus*, которые плавают, соприкасаясь своим диском с органическими обломками, которыми они питаются, с ногой, вывернутой наружу и назад. Поскольку эти взгляды публикуются впервые, я подумал, что разумнее придерживаться принятых соотношений в общем описании, преимущество которого заключается в том, что этот курс позволяет избежать трудностей при изучении литературы в Классе.

Предполагаемое сходство *педалиона* с ракообразными, вероятно, является результатом конвергенции, а не кровного родства. Polyzoa представляют собой группу свободно распускающихся организмов, структура которых во многих отношениях напоминает структуру прикрепленных к ним коловраток; но тщательное исследование выявляет так много различий в структуре, ориентации и развитии, что мы не можем рассматривать эти две группы как вообще тесно связанные.

Таким образом, коловраток можно рассматривать как отдельную группу, но, вероятно, представляющую собой раннее ответвление от свободно плавающего платигельминта, вероятно рабдокоэля; модификации заключаются в потере общей реснитчатости поверхности, выгибании спины в виде удлиненного свода, превращении внутренней половины глотки в желудок, изменении положения половых и мочевых отверстий на переднедорсальную поверхность и открытии кишечника в мочеполовую клоаку.

Гастротриха.

Эта небольшая и очень однородная группа состоит из мельчайших пресноводных организмов, очень похожих на многих инфузорий-инфузорий по своим движениям, повадкам и среде обитания. Впервые они были подробно описаны Эренбергом и помещены им и Дюжарденом по соседству с Коловратами. В последние годы A. C. Stokes[287] в Америке и C. Zelinka[288] в Германии внесли свой вклад: первый - в тщательное описание ряда новых видов и их повадок, второй - в полную монографию всего, что известно об Отряде.

Гастротрихи обитают среди нитчатых водорослей и органических остатков и часто встречаются с простейшими и коловратками аналогичного вида. Самый большой из известных имеет длину всего 400 мкм (1/60 дюйма), а самый маленький - всего 74 мкм (1/300 дюйма).

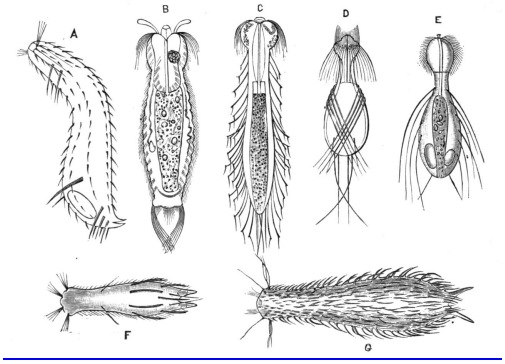


Рис. 119.—Гастротриха. (Из Зелинки.) **A**, *Chaetonotus bogdanovii*, вид сбоку (по Шимкевичу); **B**, *Gossea antenniger* (по Госсе); **C**, *Dasydetes goniathrix* (по Госсе); **D**, *Dasydetes saltitans* (по Стоксу); **E**, *D. longisetosum* (по Мечникову); **F**, *Chaetonotus spinulosus* (по Стокса); **Г.**, *Хаэтонотус шульцей* (в честь Госсе и Бютчли). (Увеличено.) **B-F**, × около 390; **G**, × около 125.

Мы будем следовать за Зелинкой в его описании обычного вида *Chaetonotus larus* как вида. Тело почти круглое в сечении, немного уплощенное с брюшной стороны. Отверстия - конечный рот; задний проход, почти конечный и слегка дорсальный; два отверстия почек, вентральные, почти на полпути вниз по стволу; кроме того, поры цементных железок на обоих концевых отростках. Таким образом, короткая вентральная и постанальная части туловища с отростками соответствуют ножке коловратки. Кожный покров тела представляет собой тонкую зародышевую гиподерму, не отчетливо разделенную на клетки, покрытую хитинизированной кутикулой; на ней имеются реснички, чувствительные волоски и своеобразные чешуевидные отростки, иногда переходящие в длинные щетинки.

Реснички в основном расположены в виде двух вентральных полос, каждая из которых тянется почти по всей длине тела и состоит из ряда поперечных рядов одиночных ресничек; вдоль этих полос гиподерма утолщена и имеет более обильные ядра. По бокам головы также расположены многочисленные длинные реснички.

Чешуйки представляют собой полые отростки кутикулы, перекрывающиеся спереди назад. Вентральный ряд находится между ресничными лентами; два ряда чередующихся дорсальных рядов расположены на спине и боках животного, и у волосатых видов именно они образуются сзади в щетинки. Единственная крупная чешуя, "лобной щит", защищает голову сверху и сзади, но не распространяется вниз на брюшную поверхность. По обе стороны головы есть пара уплощенных овальных участков, "боковых полей". Между ними с обеих сторон вырастает пучок подвижных чувствительных волосков. Две пары похожих пучков возникают дорсально на переднем крае лобного щитка, а четвертая пара вырастает с брюшной поверхности немного позади рта. Эти волоски отличаются от обычных ресничек своей длиной и размещением на крупных ядросодержащих клетках, принимающих нервы; две пары похожих волосков расположены дальше назад на дорсальной поверхности, одна в передней части шеи, другая у основания ножных отростков.

The **Мышцы** частично расположены в стенке тела, а некоторые пересекают полость тела; всего их шесть пар: простые, нерассеченные и продольные. Здесь нет ни поперечных, ни круговых мышц.

The **Пищеварительный канал** очень простой и почти прямой от рта до заднего прохода; его можно разделить на глотку, пищевод, желудок и прямую кишку. Рот круглый, смотрит вперед и немного вниз. Изо рта открывается глотка, короткая хитиновая трубка, способная выворачиваться, если ее выталкивать вперед пищеводом; на полпути вниз она несет кольцо изогнутых крючков, которые раскрываются, когда она выворачивается; внутри них зубовидные утолщения.

Пищевод, или пищеводная глотка, толстый и мускулистый, проходит через всю шею животного; его полость, а также отверстие от глотки, имеет радиальную форму, как после укуса пиявки, но может расширяться под действием мышечных стенок, вставленных в прочную наружную кутикулу; внутренняя стенка также кутикулирована, не покрыта ресничками, как у коловраток. Задний конец пищевода переходит в короткую, широкую перепончатую воронку, свободно выступающую в среднюю кишку или желудок. Последний удлиненный и овальный, состоит из четырех рядов шестиугольных клеток с крупными ядрами. Она отделена отчетливым сужением или сфинктером от короткой грушевидной прямой кишки, которая открывается крошечным анусом сзади, прямо перед отростками педалей.

Пища состоит в основном из органических остатков; но было замечено, что гастротрихи нападают на крупных инфузорий, откусывая кусочки, и заглатывают протоплазму, выделяющуюся из раны их добычи.

The **Нервная система** состоит главным образом из большого мозга, ганглия, расположенного подобно седлу над пищеводом и по бокам от него и находящегося в прямой связи с нервными клетками волосков головного мозга. Пара дорсальных нервных стволов тянется по всей длине пищевода. Чувствительные волоски, описанные вместе с общим покровом, могут быть органами внешнего вкуса ("обоняния") или осязания. Глаза были описаны у нескольких видов; и хотя Зелинка не смог подтвердить это, я сам видел пару крошечных красных глаз на затылке животного (вероятно, *Chaetonotus*), поспешное бегство которого в груду обломков помешало мне определить его вид.

The **Почки** представляют собой парные трубки, расположенные по бокам передней части желудка и уходящие простой петлей в шею. Каждая трубка сильно извита и заканчивается на одном конце длинной "огненной ячейкой", как у сильно вытянутой коловратки, а на другом - крошечной порой на внешней стороне брюшного ряда чешуек.

Репродуктивные органы.Достоверно известно, что встречается только самка; и яйца, хотя и напоминают своей толстой орнаментированной скорлупой оплодотворенные зимние яйца коловраток, вероятно, неоплодотворенные и партеногенетические, как летние яйца. Яичники представляют собой два крошечных участка клеток, расположенных на стыке желудка и прямой кишки. Яйцеклетки по мере созревания и увеличения прижимаются к боковой и задней стенке желудка, где достигают длины от трети до половины материнской. Выдавливание яйца не наблюдалось; но оно откладывается в углах зарослей сорняков, в линялых раковинах Entomostraca и т.д., где можно изучить его развитие. Скульптура раковины служит для закрепления ее, если положить среди сорняков. При вылуплении голова, туловище и ножные отростки достигают полного взрослого размера, весь последующий рост ограничивается шеей.

Функция яичек была приписана Людвигом крошечному зернистому органу между яичниками над прямой кишкой; если эта точка зрения верна, гастротрихи являются гермафродитами.

Движения Gastrotricha очень изящны, напоминая движения инфузорий с длинной шеей, таких как *Amphileptus, Lacrymaria* и т.д., за характерным исключением того, что они всегда плывут вперед; изящество их движений обусловлено изгибом головы и шеи на теле. Те, что снабжены длинными подвижными щетинками, как *Dasydetes*, чередуют свое скольжение с прыжками, подобно прыгающим коловраткам.

Gastrotricha делятся на два подотряда -EUICHTHYDINA с двумя ножными придатками, содержащие роды *Ichthydium* Ehr., *Lepidoderma* Zel., *Chaetonotus* Ehr. и *Chaetura* Metsch.; и APODINA, без ножных придатков, включающие *Dasydetes* G. и *Gossea* Zel.

Их географическое распространение, как и у большинства микроскопических пресноводных организмов, космополитично. Немногие наблюдатели перечислили представителей этой группы; об их встречаемости в условиях экстра-умеренного климата у нас есть только единичные наблюдения Эренберга, Шмарды и Вельцкова для Нубии, Цейлона и Мадагаскара соответственно.

Из тридцати двух описанных видов двенадцать зарегистрированы A. C. Stokes только из Мэна и Нью-Джерси, помимо пяти других, которые встречаются также в Европе. В Европе зарегистрировано девятнадцать видов, один из которых, *Ichthydium podura*, также был обнаружен в Нубии и на Цейлоне. Один вид, *Chaetonotus tabulatus* Schmarda, был зарегистрирован его автором из Колумбии (Южная Америка). Поскольку из девятнадцати европейских видов только семь были зарегистрированы как британские, мы можем ожидать, что тщательное изучение этих островов принесет пользу исследователю.

The **Родство** этой группы, вероятно, с турбелляриями и нематодами; от первых они отличаются высокоразвитым пищеварительным каналом, а от последних наличием реснитчатых брюшных полос и венчика. Общая хитинизация кожи, примитивная полость тела, характер пищеварительного тракта, вентральное отверстие почечных каналов далеко впереди заднего прохода - характерные черты, общие для нематод, многие из которых обладают щетинками, подобными этой группе. Но их родство должно быть скорее с какой-то гипотетической предковой группой, чем с любыми живыми нематодами, у которых нет ресничек. К коловраткам родство, на которое указала Зелинка, менее близкое.

Киноринча.

Этот класс и отряд включает всего один род, *иглокожие* (рис. 120), основанный в 1851 году Дюжарденом.[289] Монография Рейнхарда[290] является общепризнанным авторитетом по этому вопросу и содержит полную библиографию с диагнозами отдельных видов, всего восемнадцати.

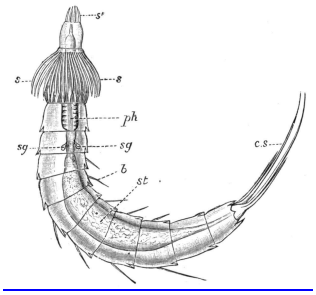


Рис. 120.—*Иглокожие dujardinii* (?), взятые из сохранившегося образца, взятого в Уортинге. × около 210. *b* - щетинка; *c.s* - хвостовой отросток; *ph* - глотка; *s* и *s'* - шипы на двух сегментах хоботка; *s.g* - слюнные железы; *st*- желудок.

Животные этой группы обитают в мелководных морях с илистым дном, ниже отметки отлива, и питаются органическим мусором. Снимки были сделаны в Черном море, Средиземном море, Британском канале и Северном море, а также у Канарских островов (Лансароте, Порто-Пи, Пальма-ди-Майорка). Их размер варьируется от 0,86 × 0,22 мм у *иглокожих spinosus* до 0,14 × 0,03 мм у *Е. Ковалевского*.[291]

The **Тело** защищено прочной хитиновой кутикулой с отчетливыми кольцами, образующими одиннадцать колец, помимо втягивающегося хоботка, неясно разделенного на два сегмента, на вершине которого открывается рот. Задний проход открывается на крайнем конце последнего сегмента, который часто втягивается; половые поры открываются справа и слева от заднего прохода; а почечные поры лежат по обе стороны от задней части девятого сегмента. Первое кольцо может быть неразделенным или же отчетливо разделенным на четыре пластинки: одну спинную, две латеро-вентральные и одну вентральную. В остальных сегментах каждое кольцо имеет только три пластинки, одну спинную и две вентральных, причем две последние иногда более или менее сросшиеся в последнем, или вентральном, сегменте. Все эти пластины накладываются друг на друга спереди назад.

Как следует из названия *Иглокожих* (Колючая кожа), кутикула образуется в виде заострений, щетинок или шипов. На последнем сегменте часто находится пара крупных из них, которые сравнивались на самых ненадежных основаниях с меховыми отростками ракообразных и перфорированными пальцами ног коловраток и Gastrotricha.

Хоботок при выдавливании имеет форму усеченного конуса, нечетко разделенного на два сегмента, граница между которыми отмечена кольцом сильных шипов, а второе двойное кольцо шипов окружает вершину. Выворот относится к типу, названному Ланкестером плевремболическим или акрекболическим, при котором сначала отводятся бока, а вершина сначала выдавливается.

Как и у многих беспозвоночных, эпидермис не разделен границами на отдельные клетки. Этот слой выпускает отростки, каждый из которых находится в углублении в толстой кутикуле и перфорирует ее, оканчиваясь тонкой щетинкой. В этой гиподерме с неравномерными интервалами встречаются мельчайшие гранулы оранжевого пигмента.

The **Мышцы** *иглокожих* представляют собой простые поперечно-полосатые полосы. Многочисленные полосы лежат внутри и прикреплены к стенке тела, простираясь по всей

его длине; парные спинно-вентральные мышцы отделяют кишечник от репродуктивного органа с обеих сторон, и сложная система управляет движениями хоботка.

Пищеварительный канал.Пора на кончике хоботка ведет в короткую тонкостенную трубку, которая редко расширяется; в основание этой трубки выступает короткая тупо-коническая вершина большой яйцевидной мышечной глотки (или пищевода?); она выстлана эпителиальным слоем протоплазмы с ядрами, которая выделяет прочную кутикулу. Желудок представляет собой широкую трубку, несколько расширенную в каждом сегменте между парными дорси-вентральными мышцами и сужающуюся сзади до конечного ануса. Четырехминутные железы открываются на стыке глотки и желудка.

Почки.—Это пара слепых грушевидных мешочков, покрытых ресничками внутри (единственный случай образования ресничек у *иглокожих*), лежащих в восьмом сегменте и открывающихся конусообразными концами справа и слева на задней стороне девятого сегмента.

Нервная система.—Все, что было четко определено при этом, - это небольшой мозг или ганглий, лежащий дорсально на стыке глотки и желудка. Более ранними авторами было описано от двух до восьми глазных пятен, но Рейнхард не смог найти их у (отдельных) видов, над которыми он в основном работал, хотя он отметил их существование в единственном экземпляре исходного вида, *E. dujardini*, который он получил.

Репродуктивные органы.— Полы различны. Репродуктивные железы образуют пару трубчатых мешочков, открывающихся вентрально по обе стороны от заднего прохода и простирающихся вперед рядом с кишкой на расстояние от пятого до второго сегмента у самцов, но только до самого дальнего четвертого сегмента у самок. Яйцеклетки представляют собой крупные клетки с ядрами, встроенные в протоплазматическую оболочку мешка яичника и приобретающие отчетливую оболочку по мере приближения к его раскрытию. Три четверти семенного мешка занято зернистой протоплазмой, содержащей некоторое количество мелких ядер; только нижняя часть содержит зрелые сперматозоиды. К каждому внешнему отверстию у самца примыкает пара коротких полых шипиков, которые, возможно, могут служить органами совокупления; но на самом деле ничего не известно ни об этом процессе, ни о развитии яйца. Из-за отсутствия развивающихся яиц у *иглокожих*почти наверняка можно сказать, что этот род не является живородящим.

Из приведенного выше описания очевидно, что *иглокожие* очень близко подходят к нематодам: двумя основными отличительными чертами являются их реснитчатые почки и двусторонние половые органы. Возможно, изучение таких форм, как *десмосколекс* (рис. 81, с. 159), может выявить более тесное сходство.

[Zelinka (*Verh. D. Zool. Ges.*, 1894 и 1898), дал предварительный отчет о новом исследовании этой группы. Основным дополнением является обнаружение вентрального нервного канатика с расширением ганглиев в каждом сегменте, расположенного в эктодерме стенки тела, как, впрочем, и головного мозга и нервной шейки. Он делит род на два отряда в

зависимости от того, является ли отверстие втянутой передней части тела щелевидным или круглым. Первые (Homalorhagae) втягивают хоботком первые два сегмента; они обитают в иле, вялые, безглазые; вторая группа (Cyclorhagae) втягивает хоботком только первый сегмент; они ползают среди водорослей и в основном имеют парные пигментированные глазные пятна, каждое с хрусталиком, встроенным в мозг. -М. Н., *январь* 1901.]

АРХИАННЕЛИДА, ПОЛИХЕТА И МИЗОСТОМАРИЯ

У. БЛЭКСЛЕНД БЕНХЭМ, D.Sc . (Лондон.), достопочтенный магистр (Оксон.)

ГЛАВА IX

ЧЕТВЕРОНОГИЕ ЧЕРВИ —АРХИАННЕЛИДЫ —АНАТОМИЯ *НЕРЕИС*, ТИПИЧНАЯ ДЛЯ ПОЛИХЕТ

Те животные, которые обладают боковыми пучками щетинок (технически называемых "chaetae") для использования при передвижении, составляют группу "Щетинистых червей", или **Chaetopoda**. Тело этих животных состоит из предротовой доли, или простомиума, и ряда более или менее отчетливых сегментов, следующих друг за другом в линию и повторяющих друг друга по своему внутреннему и внешнему строению. К Chaetopoda относятся следующие более мелкие группы или отряды: I. Archiannelida, II. Polychaeta, III. Myzostomaria, IV. Oligochaeta. Архианнелиды, хотя и не имеют характерных четвероногих, все же анатомически настолько похожи на настоящих четвероногих, что их следует включить в эту группу, точно так же, как некоторые рыбы классифицируются как "Позвоночные", хотя у них и нет позвонков. Старый термин Annelida иногда используется для обозначения вышеупомянутых групп, вместе с гефиреями[292] и гирудинеями или пиявками.

Орден I. Архианнелиды.

Архианнелиды - очень простые черви, но простота может быть и очень часто является результатом дегенерации; и не всегда возможно определить, является ли простое животное примитивным, *т.е.* наследственно простым, или оно упрощено вторично. Следовательно, термин *Haplodrili* был использован профессором Ланкестером в качестве названия группы; термин, который не предрешает вопроса о том, являются ли черви "примитивными". Вполне возможно, и даже вероятно, что *Динофил* унаследовал простоту; в то время как многие черты у *Полигордия*, по-видимому, являются результатом упрощения. По этой причине было бы хорошо отделить *Dinophilus* от двух других родов из—за его гораздо менее развитой и более обобщенной структуры, фактически настолько обобщенной, что некоторые авторитетные источники относят червя к планариям; однако в настоящее время группу Archiannelida можно рассматривать как состоящую из трех родов: *Dinophilus*, *Protodrilus* и *Polygordius*.[293]

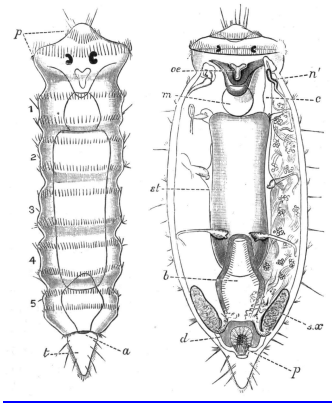


Рис. 121.—*Dinophilus taeniatus.* (От Хармера.) Левый рисунок представляет спинную поверхность молодой особи, × 76; рот и пищеварительный тракт видны прозрачно: *p*, простомиум с двумя полосами ресничек и парой глаз; *a*, задний проход; *t*, хвост; от 1 до 5 - сегменты с ресничными полосами. На рисунке справа показана анатомия мужчины, × 38: *b*, прямая кишка; *c*, полость тела; *d*, семявыносящий проток; *m*, мышечный орган (глотка); *n'*, первая почка; *oe*, вход в пищевод; *p*, пенис; *st*, кишечник (желудок); *s.x*, семенной пузырь (5-я почка) .

Dinophilus представлен на наших побережьях по крайней мере двумя видами: *D. gigas* уэлдон[294] и *D. taeniatus* Хармер.[295] Последний составляет около двенадцатой части дюйма в длину, ярко-оранжевого цвета и более или менее обилен весной в скальных заводях вокруг Плимута, где его можно найти среди зеленых водорослей или на илистом дне водоемов.

Животное состоит из широкого простомума с парой глаз и тела, отчетливо разделенного у незрелых особей на пять или шесть сегментов, за которыми следует короткий конический хвост. Нет ни чет, ни щупалец; передвижение осуществляется главным образом с помощью полос ресничек, которые равномерно опоясывают тело, две полосы вокруг головы и по две вокруг каждого сегмента у *D. taeniatus*; у некоторых видов есть только одна полоса на каждом сегменте. Вся брюшная поверхность покрыта ресничками, с помощью которых животное, вероятно, "ползает" по сорнякам.

Пищеварительный канал прямой и делится на области, показанные на рис. 121; мышечный выступающий орган, представляющий собой вентральный вырост передней кишки, используется в качестве "присоски". Целомия более или менее стерта (или плохо развита). Выделительная система в роде разнообразна: у некоторых видов, как у *D. gigas*, утверждается, что она построена по планарному плану; у других, как у *D. taeniatus*, органы представляют собой определенные нефридии. Этих трубочек пять пар, последняя пара у самца служит семенным пузырьком. Каждый нефридий представляет собой реснитчатую трубку, внутренний конец которой находится в полости тела и, по-видимому, заблокирован реснитчатым придатком в форме языка. Первая пара соответствует "личиночным нефридиям" трохосферных личинок.

Нервная система, которая находится в контакте с эпидермисом, состоит из головного мозга в простом теле и, с каждой стороны тела, вентрального канатика с пятью узловыми узлами, соединенными поперечными спайками в таком же количестве сегментов.

Полы разделены и обычно похожи; самец *D. gyrociliatus*, однако, намного меньше самки. Половые органы занимают большую часть полости тела; у самцов семенники сообщаются посредством пары семенных пузырьков со срединным выворачиваемым аппаратом. У самки парные яичники сообщаются со срединным мешком, который служит сперматекой.

Развитие простое:[296] сам червь больше похож на личинку полихеты, чем на взрослого червя. *Динофильный* является чрезвычайно интересной формой, и было высказано предположение, что, хотя он все еще обладает определенными планарными характеристиками, его можно рассматривать как очень похожего на предка, от которого произошли Chaetopoda.

Protodrilus и *Polygordius* имеют отчетливо выраженный кольчатый характер. *Protodrilus*[297] встречается в иле "Пантано", морского залива близ Мессины; в то время как из *Polygordius*[298] по крайней мере один вид встречается на наших берегах, а несколько других - в Средиземном море и в других местах. Черви цилиндрические, со множеством сегментов, но эти сегменты лишь нечетко обозначены внешне — поясками ресничек у *Protodrilus* или слабыми бороздками у *Polygordius*; но нет ни одной из характерных щетинок четвероногих или четок. Небольшой простомиум, нависающий над ртом, снабжен парой реснитчатых ямок и несет пару щупалец, служащих органами чувств, которые у *протодрилуса* также являются органами дыхания. Задний проход окружен железистыми сосочками у *Полигордиуса*, с помощью которых животное может фиксироваться; у *протодрилуса* они представлены парой отростков.

Нервная система полностью находится в эпидермисе. Полость тела равномерно разделена поперечными перегородками, проходящими от стенки тела к стенке кишечника. Передняя кишка представляет собой слегка выворачиваемую часть у *Polygordius*, в то время как у *Protodrilus* она имеет своеобразный **U**-образный мышечный дивертикул на брюшной поверхности, соответствующий аналогичному аппарату у *Dinophilus*; она способна выворачиваться и помогает червю рыть норы, а также хватать и проглатывать грязь. Сосудистая система представлена дорсальным и вентральным сосудами, ни один из которых, однако, не является сократительным. У *Protodrilus* спинной сосуд делится на две ветви в первом сегменте, каждая из которых проходит к кончику щупальца и, возвращаясь, присоединяется к своему собрату, образуя брюшной сосуд. У некоторых видов *Polygordius* есть пара сосудов, соединяющих спинной и брюшной сосуды в каждом сегменте, но нет сосуда, ведущего к щупальцу. У некоторых видов *Polygordius*кровь бесцветная, но может быть желтой (*P. neapolitanus*), красной (*P. lacteus*) или зеленой (*P. erythrophthalmus*). Парные нефридии с отчетливыми воронками регулярно встречаются по всему телу.

У *Polygordius* полы разделены, в то время как *Protodrilus* является гермафродитом, вынашивая яйцеклетки в первых семи сегментах и семенники в оставшихся сегментах. Половые клетки образуются из стенки тела в каждом сегменте; способ их выделения неизвестен у самца *полигордиуса*, хотя, вероятно, нефридии выводят сперматозоиды наружу; но у самки стенка тела разрывается, позволяя яйцеклеткам выйти наружу, и тогда животное умирает. Развитие *полигордиуса* стало предметом очень тщательного изучения; личинка известна давно и представляет собой типичную "трохосферу" довольно угнетенной

формы. Эта личинка "трохосферы" имеет большое значение, поскольку в той или иной форме она появляется у различных групп животных. Здесь, у *Polygordius*, он имеет вид пары широких, но низких конусов, соединенных вместе своими основаниями, которые образуют экватор личинки. По этому экватору проходит двойной пояс ресничек, разделяющий животное на преоральную и заднеротовую области; рот расположен с одной стороны животного между двумя поясами, в то время как задний проход находится на вершине заднеротового конуса и окружен другим поясом ресничек. Пищеварительный канал делится на три области; он отделен от стенки тела обширным пространством, которое содержит клетки, предназначенные для образования мышц и нефридий. Нервная система (апикальная пластинка) присутствует на вершине преорального конуса. Эта маленькая личинка свободно плавает по поверхности моря, двигаясь, балансируя и питаясь с помощью пояса ресничек. Вскоре она увеличивается в длину за счет активного роста верхушки заднего ротового конуса, который становится цилиндрическим, а затем сегментированным снаружи и внутри. Большая часть исходной личинки остается той же формы, что и раньше, и формирует голову (простомиум и перистомиум): из предротовой доли вырастают маленькие щупальца, и после постепенного уменьшения относительного размера "головы" за счет роста сегментированного "тела" животное становится червеобразным и развивается в *Полигордиуса*.[299]

Отряд II. Многощетинковые.

Анатомия нереиды.—Чтобы получить общее представление о полихетном черве, полезно изучить конкретный пример, и для этой цели превосходно служит обыкновенный *нереис*. Несколько видов (см. стр. 315) встречаются более или менее часто на наших побережьях, и общие замечания будут относиться как к одному, так и к другому.

Nereis pelagica Linnaeus достигает в длину 5-6 дюймов и около ¼ дюйма в поперечнике. Сверху он выпуклый, снизу почти плоский. Его цвет коричневый или бронзовый. Червь, которого можно найти на мелководье, состоит из значительного количества колец или сегментов, составляющих "туловище", заканчивающееся на каждом конце модифицированными сегментами, известными как "голова" и "хвост" (рис. 122). Сегменты, составляющие туловище, все одинаковы, за исключением небольших пропорциональных различий, и будет удобно описать "типичный сегмент", прежде чем говорить о голове или хвосте.

А **Типичный сегмент тела** имеет с каждой стороны мышечные лопастные выросты, несущие пучки щетинок или "четы", и нитевидные органы чувств, известные как "перистые волоски". Этому боковому двигательному органу Хаксли дал название "параподиум" (рис. 124). Каждый параподиум или ножка состоит из базальной части, поддерживающей дорсальный и вентральный отростки, "нотоподиум" (*ntp*) и "нейроподиум" (*nrp*) соответственно, каждый из которых двулопастный. Доли очень сосудистые и железистые и, вероятно, служат органами дыхания или "жабрами".

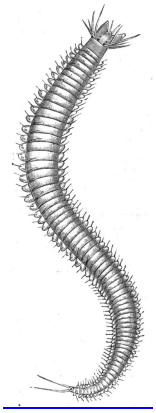


Рис. 122.—*Nereis pelagica* L., натуральный размер. (От Элерса.)

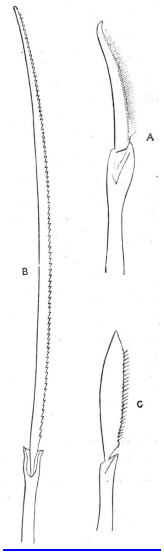


Рис. 123.—Хаэты *нереиды*; увеличено. **A**, из neuropodium; **B**, из notopodium *N. diversicolor*; **C**, плавающая хаета гетеронейной стадии *N. dumerilii*.

Четы, или щетинки, каждого пучка выступают из устья большого мешка, устья которого особенно заметны у *нереид*. Каждая чета возникает из единственной ячейки, расположенной на дне мешочка. Четы *Nereis*, как и многих других полихет, обычно называются сложными или "сочлененными", каждая из которых состоит из длинной ножки и небольшого "отростка", сочлененного в чашечке на конце (рис. 123). Форма чаши варьируется; в некоторых случаях она одинаковой высоты по всей окружности или выше с одной стороны, чем с другой. Кроме того, отросток может быть коротким и изогнутым или более удлиненным и похожим на копье; обычно он зазубрен или мелкозубчатый с одной стороны.

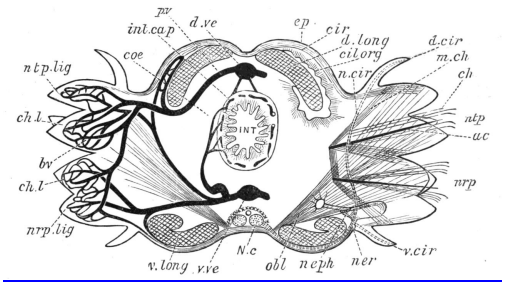


Рис. 124.—*Нереис.* Несколько схематичный поперечный разрез по всему телу. Слева представлены основные составляющие сосудистой системы; справа показаны хеты и их мышцы, а также распределение бокового нерва и т.д. *ac*, ацикулум; *bv*, сеть кровеносных сосудов; *ch*, хеты (показаны лишь немногие) в двух пучках; *ch.l*, губы хетигерозного мешка; *cil.org*, дорсальный реснитчатый орган; *cir*, круглая мышечная оболочка; *coe*, целомудрие; *d.cir*, дорсальный перистый покров; *d.long*, дорсальный пучок продольных мышц; *d.ve*, дорсальный кровеносный ствол; *эпителий*, эпидермис; *ВНУТРЕННИЙ* кишечник; *внутренний колпачок*, кровеносные капилляры в его стенке; *m.ch*, мышцы, приводящие в движение четы; *NC*, спинной нервный канатик; *ner*, боковой сенсорный нерв, разделяющийся на вентральную ветвь, входящую в вентральную перистую мышцу, и дорсальную ветвь (*n.cir*) для дорсальной перистой мышцы; *neph*, нефридиум, видимый через косую мышцу, через которую проходит его воронка; *nrp*, нейроподиум; *nrp.lig*, нейроподиальная доля или язычок; *ntp*, нотоподий; *ntp.lig*, нотоподиальный язычок; *obl*, косая поперечная мышца (мышца параподия); *pv*, периферический кровеносный сосуд; *v.cir*, вентральный перистый канал; *v.long*, вентральный пучок продольных мышц; *v.ve*, вентральный кровеносный ствол.

В дополнение к этим выступающим локомоторным щетинкам, в каждую из двух покрытых щетинками долей встроена гораздо более толстая и темного цвета игольчатая щетинка, известная как "игольчатый отросток", кончик которой лишь слегка выступает за поверхность. Этот игловидный сустав простирается внутрь тела гораздо дальше, чем двигательные щупальца, и именно к нему прикреплены мышцы, служащие для перемещения всего пучка щупальцев. Таким образом, ацикула служит внутренним скелетом параподия. Форма параподия, относительная длина усиков и лопастей, форма и расположение щетинок - все это используется в качестве специфических признаков.

The **Голова** состоит из преоральной части над ртом, "простомии", и посторальной области, окружающей рот, "перистомии" (рис. 125). Простомиум различается по форме у разных видов *нереид*; но он всегда имеет на своей спинной поверхности две пары глаз. Из его более узкого переднего конца вырастает пара коротких, несколько конических сенсорных отростков, известных как "простомиальные щупальца". Вторая пара отростков отходит от нижней поверхности и, скорее, сбоку от простомиума; они известны как "щупальца", и у *нереис* гораздо более заметны, чем щупальца; каждое состоит из двух частей, большого базального отростка и меньшего концевого сустава, способного втягиваться в первое. Щупальца очень мускулистые, и хотя они являются органами чувств, действуют также как большие боковые губы.

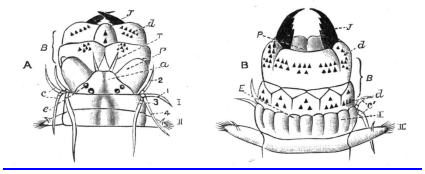


Рис. 125.—*Нереис разноцветный* Müll. × 4. Головка с вывернутой щечной областью. **A**, вид сзади; **B**, вид с брюшка. *a*, простомия; *B*, вывороченная щечная область; *c*, *c'*, перистомиальные усики, 1, 2, 3, 4; *d*, зубчики или парагнаты; *e*, глаза; *E*, нижняя губа; *P*, пальпация в **A**, вход в глотку в **B**; *J*, челюсть; T, щупальце; I, перистомия; II, ножка видимого второго сегмента.

Перистомия у многих видов *нереид* (как у *N. pelagica*) значительно больше сегментов туловища; на переднем крае она несет по четыре нитевидных усика с каждой стороны, которые направлены вперед и используются как щупальца. Они расположены парами; более передняя пара дорсальных и вентральных усиков и более задняя пара дорсальных и вентральных усиков.

The **Хвост**.— Поскольку самый передний сегмент перфорирован ртом и видоизменен, как описано выше, поэтому последний, или анальный сегмент, на котором находится задний проход, отличается от остальных. Он более или менее удлиненный, цилиндрический и без параподий или щетинок. Однако у него сохраняется пара брюшных усиков, которые очень длинные.

Внутренняя анатомия.—В соответствии с внешней метамерией происходит внутреннее повторение частей. Ибо, за исключением передних сегментов, где расположена мощная выступающая глотка, полость тела, или "целомия", разделена на ряд камер посредством мышечных перегородок, вставленных, с одной стороны, в стенку тела на уровне углублений между наружными сегментами, а с другой - в стенку пищеварительного канала. Каждая из этих целомических камер содержит пару нефридий, часть кишечника, сосудистой системы и нервной системы, как показано на рис. 124.

Эпидермис, который образует внешнюю часть *стенки*тела, состоит из одного слоя клеток, покрытого снаружи тонкой, жесткой кутикулой. Обычно утверждается, что последний состоит из химического вещества, известного как хитин, но поскольку кутикула отличается от настоящего хитина тем, что со временем растворяется в едком поташе, Эйсиг[300] предположил, что его вещество является всего лишь стадией образования хитина. Эпидермис содержит клетки желез, которых особенно много на долях параподий. Под эпидермисом находится круговой слой мышц, сокращением которых червь уменьшает свой диаметр: он прерывается с каждой стороны в месте соединения параподиума с телом. Еще глубже залегают продольные мышцы, которые образуют четыре больших пучка: два дорсальных, разделенных небольшой брыжейкой и дорсальным кровеносным сосудом, и два вентральных пучка, разделенных по средней линии нервными тяжами. Эти продольные мышцы своим сокращением сгибают червя из стороны в сторону и являются непрерывными от сегмента к сегменту. Очень характерная мышца, присутствующая у всех полихет, представляет собой косо-поперечный пучок волокон, проходящий от стенки тела сбоку от нервного канатика к параподию, где он расширяется и служит для перемещения параподия (рис. 124). Все эти мышцы состоят из гладких волокон, как у дождевого червя.

The **Пищеварительный канал** можно разделить на следующие четыре области: (1) щечная или выворачиваемая область, (2) глотка, несущая большие челюсти, (3) пищевод, (4) кишечник.

Первые два региона составляют "интроверт" (*Ланкестер*[301]). При полном выворачивании вся щечная область выворачивается наизнанку, и конечное отверстие ведет непосредственно в глотку, которая не вывернута, а просто выпячена. На протяжении следующих глав слово "щечная" область используется для обозначения той части — если таковая имеется, — которая таким образом выворачивается (рис. 125, 126).

Как щечная, так и глоточная области обернуты несколькими слоями мышц, образуя, по-видимому, единый мышечный орган (рис. 127, *sh*), который в состоянии полной интроверсии занимает около восьми сегментов. Перегородки в передней части тела отсутствуют.

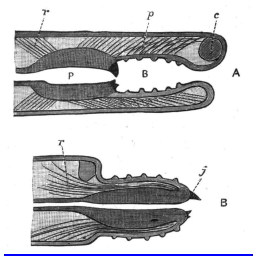


Рис. 126.-Диаграммы, иллюстрирующие действие chaetopodan "интроверт". (С лат.) **A** показывает аппарат в состоянии покоя; рот ведет в щечную полость (*B*) с парагнатиями в ее стенке; *P*, глотка с челюстями на ее переднем конце; *c*, мозг; *p*, мышцы-транспортиры; *r*, ретракторы. **B**, глотка выдвинута вперед или выпячена в результате выворачивания наизнанку щечной области, так что челюсти (*j*) теперь находятся на некотором расстоянии перед головой, которая представлена мозгом.

Щечная область выстлана хитином, который в определенных местах специально утолщен, образуя маленькие "зубчики" или "парагнаты" (рис. 125), которые у разных видов расположены по-разному.

Полость глотки узкая, а стенки толстые и мускулистые; на каждой боковой стенке находится большая темная хитиновая "челюсть" (рис. 127, J), полая у основания, в которую вставлены мышцы, служащие для ее перемещения, в то время как вершина твердая, изогнутая и более или менее зазубренная. Эти две большие челюсти используются не только для разрывания добычи, но и для захвата ее; ибо, когда глотка полностью выдвинута, две челюсти широко разведены, а когда происходит втягивание, они сближаются и хватают добычу.

Выворачивание аппарата частично осуществляется мышцами-транспортирами (рис. 126, A, *p*) и частично давлением целомической жидкости, сжимаемой мышцами стенки тела; выворачивание прекращается на определенной стадии пластинкой мышечной ткани или "диафрагмой" (рис. 127, *diaph*), введенной вокруг щечной области и прикрепленной к стенке тела во втором сегменте. Интроверсия осуществляется частично за счет сокращения этой диафрагмы и частично за счет действия мощных мышц-ретракторов (рис. 126, *r*),

вставленных в задний конец глотки и переходящих в стенку тела (они удалены на рис. 127). Движение самих челюстей и стенки аппарата происходит за счет других мышц.

The *Пищевод* довольно короткий; в него открывается пара мешковидных дивертикулов или желез. Затем следует *кишечник*, который проходит через все остальное тело в виде тонкостенной трубки, слегка расширяющейся при введении перегородок.

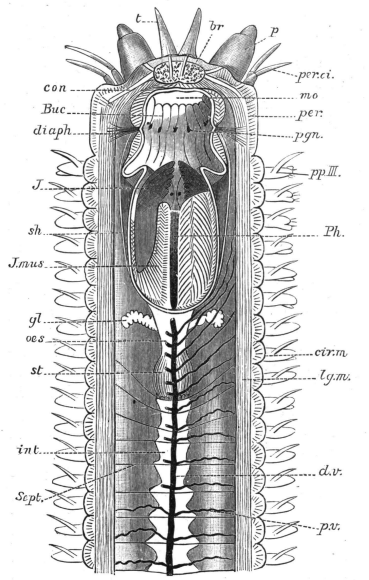


Рис. 127.—*Нереис*, вскрытый удалением дорсальной стенки тела. *br*, Мозговой ганглий, от которого отходят три пары нервов; пара к щупальцам, пара к щупальцам и пара (*con*), проходящая по одному с каждой стороны щечной области, чтобы присоединиться к вентральному нервному канатику; *mo*, рот, обнаженный удалением дорсальной стенки щечной области (*Buc*); *pgn*, парагнаты в его стенке; *Ph*, глотка; *J*, большие "челюсти", встроенные в ее стенку; *J.mus*, мышцы, приводящие в движение челюсти; *sh*, мышечная оболочка; *diaph*, "диафрагма"; *oes*, пищевод; *gl*, его железы; *st*, желудок; *int*, кишечник; *Sept*, перегородка; *d.v*, спинной кровеносный ствол; *p.v*, перивисцеральные ветви, по паре в каждом сегменте; *P*, пальпация ; *m*, щупальце; *за*, перистомия; *per.ci*, два из четырех перистомиальных усиков; *ppIII*, первый параподиум, который относится к третьему истинному, но второму видимому сегменту; *cir.m*, кольцевая мышечная оболочка; *lg.m*, продольная мышечная оболочка стенки тела.

The **Сосудистая система** состоит из сокращающегося дорсального сосуда и несжимающегося вентрального сосуда, проходящих по всей длине тела, от каждого из которых парные и сегментарно расположенные сосуды переходят к стенке кишечника и к стенке тела, и здесь образуют разветвленные капиллярные сети (рис. 124, с. 247). Этот тип сосудистой системы в целом присущ всему Отряду, но у Terebelliformia, Scoleciformia и Cryptocephala спинной сосуд и сплетение капилляров в кишечнике заменены непрерывным кровеносным синусом, расположенным в веществе стенки кишки. Этот "периэнтериальный синус" имеет такое же отношение к сегментарным сосудам, как и дорсальный сосуд у нереидиформии, и из него спереди возникает трубчатый дорсальный сосуд. У *Arenicola* пазухе на молодой стадии предшествует сеть, ветви которой постепенно расширяются, сходятся и срастаются, образуя пазуху.[302] Является ли это во всех случаях вторичным - вопрос спорный.

Эта система сосудов у большинства четвероногих содержит дыхательную жидкость, окрашенную в красный цвет[303] из-за гемоглобина в растворе; в ней плавают очень немногие маленькие овальные неамебоидные тельца с ядрами. Но место этого красного пигмента занимает зеленый, названный "хлорокруорин", у Chlorhaemidae и многих сабеллиформий;[304] в то время как у *Магелоны*[305] кровь окрашена в более бордовый цвет из-за ряда шариков "гемеритрина". Кровь (или "гемальная жидкость") направляется вперед по дорсальному сосуду и проходит назад по вентральному сосуду. Дыхание у *нереис* осуществляется всей поверхностью тела, но, естественно, с большей активностью на поверхности параподий, доли которых с их обширным сосудистым сплетением можно назвать "жабрами"; но следует иметь в виду, что у этих органов есть и другие функции.

The *Целомическая жидкость*, которая заполняет общую полость тела, бесцветна и содержит амебоидные тельца или "лейкоциты". Он соответствует лимфе позвоночных, являясь питательным по своей функции, поскольку он переносит поглощенный материал от стенки кишечника к органам тела и в то же время удаляет любые отходы жизнедеятельности из этих органов; эти отходы жизнедеятельности содержат азот и в конечном итоге удаляются нефридиями. У *Офелии* многие тельца содержат любопытный хитиновый стержень в форме гантели, и было показано[306], что это вещество представляет собой очень сложную форму выделительного материала, более сложную, чем, например, гуанин, который содержится в тельцах Capitelliformia.

У Glyceridae, Capitelliformia и *Polycirrus haematodes* (теребеллид) сосудистая система отсутствует, а целомические тельца окрашиваются гемоглобином, и для того, чтобы целомическая жидкость могла распределяться по органам тела, брюшина покрыта ресницами вдоль определенных путей. Жидкость у этих "анангиевых" червей, таким образом, сочетает в себе изначально отдельные функции и ведет себя подобно "крови" позвоночных.

The **Выделительная система** представлена парой нефридий в каждом сегменте, за исключением нескольких нефридий спереди и нескольких нефридий сзади. Нефридий *Nereis* отличается от нефридия большинства других полихет, которые до сих пор тщательно изучались, и скорее напоминает нефридий олигохетных энхитреид. Он состоит из компактного железоподобного органа, содержащего сильно свернутую трубку, покрытую ресничками на большей части своей длины, но лишенную ресничек в последних витках; эта последняя часть - или проток — выходит из "железы" и пронзает стенку тела, открываясь наружу у основания параподия. Реснитчатый канал переходит вперед, в следующий сегмент, где он открывается воронкой в кишечник. Край воронки чрезвычайно любопытен, поскольку составляющие его клетки вытягиваются в очень длинные, тонкие отростки, покрытые ресничками.[307]

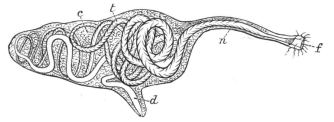


Рис. 128.—Нефридий *Нереиды*. (От Goodrich.) *f*, воронка; *n*, шейка, проходящая через перегородку; *t*, свернутый канальец; *c*, соединительная ткань; *d*, проток.

У большинства полихет нефридий представляет собой широкую мешковидную трубку, как у *Arenicola*[308] (рис. 129). Его стенки покрыты густой сетью кровеносных сосудов, и он действует не только как выделительный орган, но и как половой проток (см. стр. 273).

Выведение в строгом смысле этого слова осуществляется клетками, образующими стенку трубки; они удаляют отходы жизнедеятельности из крови, распределенной по поверхности органа. Но, кроме того, с помощью воронки из целома удаляются любые мертвые или отмирающие целомические тельца, которые, в свою очередь, поглотили или иным образом уничтожили инородные тела (такие как бактерии и т.д.), которые могли попасть в организм животного.

У *нереиды* в каждом сегменте, помимо пары нефридий, имеется пара "дорсальных реснитчатых органов" (Гудрич) (*cil.org* на рис. 124). Каждый из них выглядит как воронка с широким горлом, сильно загнутая и без какого-либо постоянного выходного отверстия. Но вполне возможно, что эти органы функционируют как половые протоки, и что внешнее отверстие временно появится в период зрелости. Этот "дорсальный реснитчатый орган" не встречается у родственных родов, таких как *Юнис*, *Нефтида*, *Полиноя*, *Глицера*, где нефридий представляет собой широкую трубку и служит половым протоком.

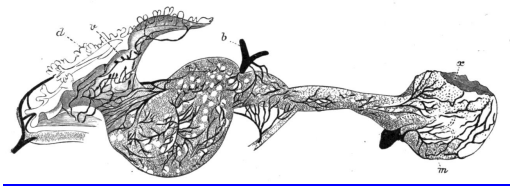


Рис. 129.Нефридий *арениколы*. (Из Бенхэма.) × 4. *d*, дорсальный выступ воронки; *v*, вентральный выступ воронки; *b*, кровеносный сосуд (все черные линии - кровеносные сосуды); *m*, расширенный мочевой пузырь; *x*, часть, отрезанная от стенки тела, где нефридий выходит наружу.

The **Нервная система**, как и у всех четвероногих, состоит из дорсального мозгового узла, или "мозга" (рис. 127, *br*), соединенного околощечными спайками с передним концом вентральной цепочки ганглиев. Мозг занимает простомиум,[309] и от него нервы отходят к простомиальным щупальцам и щупальцам. Околощечные спайки отходят от внешнего угла головного мозга, и от каждой из них отходит нерв к первой паре перистомиальных перистальтиков. Первый вентральный ганглий находится в третьем сегменте и представляет собой по меньшей мере две пары ганглиев, сросшихся вместе, поскольку от него отходят (1) пара нервов ко второй паре перистомиальных перистальтиков и (2) пара к первому параподию. В остальной части тела в каждом сегменте имеется ганглий, от которого нервы отходят наружу к параподиуму и мышцам сегмента (рис. 124).

У *Нереис* по-видимому, единственный ганглий в каждом сегменте на самом деле состоит из двух половинок, а по-видимому, единственный тяж, проходящий по всей длине тела, состоит из двух близко расположенных тяжей. У некоторых червей, таких как Serpulidae, два тяжа более или менее широко разделены, и, таким образом, два ганглия каждого сегмента различны и соединены поперечной спайкой. У *нереис*, как и у многих других полихет, нервные тяжи находятся внутри стенки тела, но в других случаях они находятся в эпидермисе, как у архианнелиды.

Висцеральная нервная система, снабжающая мышцы глотки, часто сильно развита. У *нереиды* она возникает с каждой стороны двумя корешками, один из головного мозга, второй из околощечной спайки.

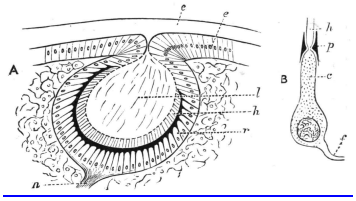


Рис. 130.— Око *Нереиды*. (В честь Эндрюса.) × 150. **A**, разрез всего глаза; *c*, кутикула; *e*, эпидермис; *l*, хрусталик; *h*, стержни; *r*, сетчатка; *n*, зрительный нерв: **B**, изолированный элемент сетчатки; *c*, клетка; *p*, пигмент; *h*, стержень: *f*, нервное волокно.

The **Органами чувств** у *нереид* являются глаза, щупальца, щупальца и усики. Четыре глаза, расположенные на головном мозге, имеют структуру, представленную на рис. 130. Сетчатка состоит из одного слоя клеток, содержащих пигмент; каждая клетка вытягивается по периферии в нервное волокно, в то время как в центре она образует кутикулярный продукт - "стержень" (*h*). Края сетчатки непрерывны с окружающим эпидермисом, и сформированная таким образом чашечка остается широко открытой для кутикулы у некоторых полихет, *например*, у *Autolytus*, и у детенышей *Nereis*, но чаще всего она имеет соотношения, представленные на рисунке. Хрусталик образуется клетками сетчатки (согласно Эндрюсу[310]) и в некоторых случаях (*Юнис*, *Амфинома*) является непрерывным с кутикулой. По-видимому, в других случаях (*Lepidonotus*) он состоит из продолжений палочек сетчатки. Структура других органов чувств указывает на их приспособление к тактильной функции; в каждом случае нерв пересекает ось органа, и нервные волокна заканчиваются в сенсорных клетках. Весьма вероятно, что щупальца обладают определенной способностью пробовать пищу — сочетанием чувств вкуса и запаха.

The **Генеративная система**.У всех полихет, за очень немногими исключениями, полы разделены; и репродуктивные клетки — яйцеклетки и сперматозоиды — образуются в определенные сезоны года в результате быстрой пролиферации и модификации клеток целомического эпителия, окружающих кровеносные сосуды в параподии и его ближайших окрестностях. Половые клетки остаются в целоме до тех пор, пока не созреют.

Яйцеклетки наполняются шариками желтка; присутствует желточная мембрана и наружный слой из белкового материала. Сомнительно, каким образом эти половые клетки выводятся в *нереис*. Есть некоторые свидетельства того, что "дорсальный реснитчатый орган" может действовать как половой проток. У некоторых других червей этой цели служат нефридии, в то время как у других разрыв стенки тела позволяет продуктам выходить в море. Согласно Вистингхаузену,[311] во время выделения самки *Nereis dumerilii* оказываются окруженными своего рода студенистой трубкой, образованной из секрета параподиальных желез, и в эту трубку выводятся яйцеклетки, расположенные в один слой вокруг ее стенки.

Распространенный вид *Nereis diversicolor* живородящий. У большого числа видов *нереид* половозрелые особи претерпевают очень заметные изменения в различных частях своего тела, так что они очень сильно отличаются от незрелых особей.

Эти изменения, приводящие к состоянию "гетеронейности", будут рассмотрены более подробно в главе X. стр. 276. Личинки полихет и другие факты, связанные с размножением, описаны в той же главе.

ГЛАВА X

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛИХЕТ—ФОРМА—ГОЛОВА—ПАРАПОДИИ—СНАЕТАЕ—ЖАБРЫ—ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ—ЧЕЛЮСТИ—ОРГАНЫ ЧУВСТВ—РАЗМНОЖЕНИЕ—ЛИЧИНОЧНЫЕ ФОРМЫ—ПОЧКОВАНИЕ—ДЕЛЕНИЕ—ВЕТВЛЕНИЕ—РЕГЕНЕРАЦИЯ.

The **Полихеты** - это морские черви, тела которых обычно удлиненные и цилиндрические; они либо ведут свободный образ жизни, плавая в открытом море, либо ползают по дну; либо они проводят свою жизнь в норах или определенных трубках различных видов.

Каждый сегмент обычно снабжен с каждой стороны одним или парой пучков щетинок, с помощью которых осуществляется передвижение. У свободноживущих форм они находятся на концах боковых мышечных выростов тела, известных как "параподии", которые практически являются конечностями.

На "голове" червя обычно расположены глаза и часто более или менее удлиненные органы осязания - "щупальца" дорсально и "щупальца" вентрально. Передняя кишка часто снабжена жевательным аппаратом в своей передней области, который способен к выступанию; но этот аппарат отсутствует у многих роющих и трубчатых форм. Полы разделены, так что здесь нет такой сложной системы половых органов, как у олигохет. Нефридии обычно действуют как половые протоки. В большинстве случаев из яйца развивается личинка, "Трохосфера", которая ведет свободный образ жизни и претерпевает большую или меньшую метаморфозу, превращаясь во взрослую особь.

The **Классификация полихет,** принятая в этой работе, выглядит следующим образом:[312]—

ВЕТВЬ A. PHANEROCEPHALA.

ПОДОТРЯД 1. *Нереидиформии* [= *Errantia, auctt.* + *Ariciidae*].

Семья	1. Syllidae	см. стр.	306	Семейства	8. Амфиномиды	см. стр.	318
"	2. Гесиониды	"	308	"	9. Эвниципы	"	318

"	3. Афродитиды	"	309	"	10. Глицериды	"	320
"	4. Филлодоциды	"	313	"	11. Sphaerodoridae	"	320
"	5. Tomopteridae	"	315	"	12. Ariciidae	"	321
"	6. Нереиды	"	315	"	13. Typhloscolecidae	"	321
"	7. Nephthydidae	"	317				

Подотряд 2. *Спионообразные.*

Семейство	1. Spionidae	см. стр.	321	Семейство	4. Magelonidae	см. стр.	325
"	2. Полидориды	"	323	"	5. Аммохариды	"	325
"	3. Chaetopteridae	"	323				

Подотряда 3. *Теребеллиформные.*

Семейство	1. Cirratulidae	см. стр.	325	Семейства	3. Ampharetidae	см. стр.	330
"	2. Terebellidae	"	327	"	4. Amphictenidae	"	330

Подотряд 4. *Capitelliformia.*

Семья. Capitellidae, см. стр. 331.

Подотряд 5. *Scoleciformia.*

Семья	1. Opheliidae	см. стр.	331	Семья	4. Чешуйчатые моллюски	см. стр.	334
"	2. Малданиды	"	332	"	5. Хлорхемиды	"	334
"	3. Арениколиды	"	333	"	6. Sternaspidae	"	335

ВЕТВЬ В. КРИПТОЦЕФАЛЫ.

ПОДОТРЯД 1. *Сабеллиформные.*

Семья	1. Sabellidae	см. стр.	336	Семейства	3. Amphicorinidae	см. стр.	339
"	2. Eriographidae	"	338	"	4. Serpulidae	"	339

ПОДОТРЯД 2. *Гермеллиформии.*

Семья. Hermellidae, см. стр. 341.

Сравнительная анатомия полихет.

Общая форма тела. Большинство полихет имеют удлиненное и очень подвижное тело, как у *нереиды*, состоящее из неопределенного и обычно значительного числа сегментов; однако у некоторых более короткое тело с меньшим количеством сегментов, определенных по количеству, например, у *Афродиты* и *Полинои*, у которых от тридцати до сорока сегментов; и у некоторых гесионид всего от семнадцати до двадцати сегментов.

У Aphroditidae и некоторых амфиномид тело более или менее овальной формы. У *Lipobranchius* и *Sternaspis* она похожа на личинку, короткая и цилиндрическая, с закругленными концами; у первых трудно различить голову и хвост или спинную и брюшную поверхности.

Сегменты, составляющие туловище, могут быть абсолютно одинаковыми или могут образовывать две более или менее резко выраженные области, *грудную клетку* и *брюшко*, различающиеся по характеру чешуек, или по их расположению, или каким-либо другим образом, как у сабеллиформий и капеллиформий.

В качестве своеобразных кутикулярных структур можно упомянуть любопытные щитки *Sternaspis*и некоторых Maldanidae.

Задняя конечность обычно более или менее сужена, и большинство нереидообразных снабжены специальными удлиненными усиками, которые несет анальный сегмент. У Maldanidae и других видов тело заканчивается воронкой, на дне которой расположен задний проход. Лишь в нескольких случаях задний проход не является концевым; у *Notopygos* и других амфиномид, а также у некоторых видов *Polynoë*, он находится сзади.[313] У *Sabellaria* и *Pectinaria* задний конец тела подвергается сильной дегенерации; у первых он ахетообразный, но цилиндрический и загнут вперед вдоль тела (рис. 131). У *пектинарии*

(рис. 177) эта область, называемая "скафой", имеет форму листа и служит для закрытия более узкого конца трубки, в которой живет червь. *У Arenicola marina*и некоторых теребеллид нет четок в задней, более узкой части тела.

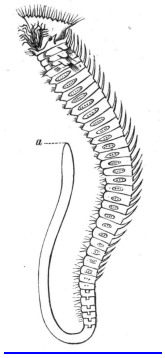


Рис. 131.—*Sabellaria alveolata* L. × 3. (По Мальмгрену.) *a*, Задний проход.

The **Head**.Простомиум в большинстве случаев округлый или конический, хотя он может быть квадратным (*Нефтида*) или удлиненным и сочлененным (*Глицера*), или даже молоткообразной формы (*Томоптерис*); или он может быть сросшимся с перистомиумом и, по—видимому, отсутствовать (*Ареникола*). У большой группы Cryptocephala перистомий растет вперед так, что полностью скрывает простомий.

У некоторых нереидообразных простомия сжата, а у амфиномид она снабжена спинным гребнем или "карункулом", который представляет собой листовидный отросток, перекрывающий три или более сегмента. У многих Aphroditidae (а также у *полидоры*) имеется своеобразный "лобный" гребень, проходящий вперед от простомиального щупальца и вниз, в рот (рис. 132, *c* и 133, A, *x*).

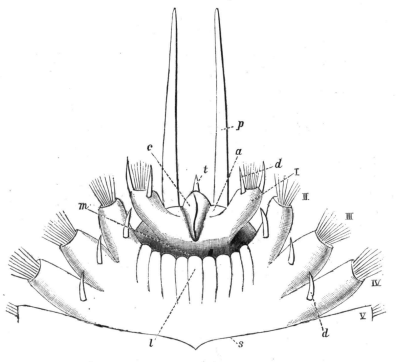


Рис. 132.—*Aphrodite aculeata* L. Вид передней области с вентральной стороны, × 6. *a*, простомия; *c*, лобный гребень на простомии; *d*, нейроподиальный перистый выступ; *l*, нижняя губа; *m*, рот; *p*, щупальце; *s*, межсегментарная борозда; *t*, щупальце; I, ножка перистомии, имеющая смещен вперед так, чтобы лежать перед ртом; со II по V, последовательные стопы.

У всех нереидообразных, а также у сабеллиформных и хлоргемидных, простомиум несет сенсорные отростки двух видов, а именно. спинные щупальца и брюшные щупальца. Последних неизменно два, и они особенно хорошо развиты у Aphroditidae, Nereidae, Syllidae,

некоторых Eunicidae и у Chlorhaemidae. Даже когда они явно отсутствуют, как у *нефтиды*, возможно, что они представлены определенными долями по бокам рта, поскольку у многих шиловидных они настолько срослись с простомием, что их едва можно различить. У хлоргемид щупальца[314] имеют бороздки, а у сабелькообразных они становятся значительно разветвленными и простираются вокруг простомия так, что почти соприкасаются дорсально и вентрально. Каждый щупик в этом подотряде представлен большим или меньшим количеством длинных подвижных нитей, отходящих от общего основания; они покрыты бороздками вдоль внутренней стороны, реснитчатыми и снабжены вторичными отростками. Верхушка "жабр", на самом деле, представляет собой не что иное, как сильно разделенные и чрезвычайно удлиненные щупальца, как показали и Прувот[315] и Мейер[316]. У таких форм, как *Haplobranchus* и *Amphicorine*, процесс деления (ветвления) прошел лишь короткий путь. У всех сабеллиформий каждая нить, в дополнение к своей сенсорной функции, помогает доставлять пищу в рот с помощью ресничек и имеет внутри кровеносный сосуд, действуя таким образом как орган дыхания. Нить может нести сложные глаза (рис. 143) либо на своей вершине (*Бранхиомма*), либо через определенные промежутки по ее ходу (*Дасихон*).

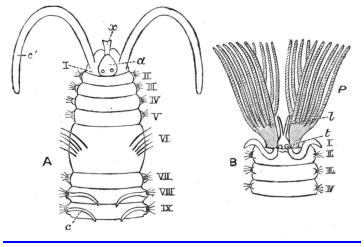


Рис. 133.—**A**, передний конец *Полидоры* увеличен. *a*, простомиум; *x*, лобный гребень; I, перистомия; *c′*, ее длинная перистая оболочка; II, III и т.д., следующие сегменты; *c*, жабры; **B**, голова сабеллиды; *P*, щупальца (жаберная коронка); *t*, положение щупалец; *l*, отростки мембраны верхней губы; I, перистомия, поднятая в воротник; II, III, IV, следующие сегменты.

В семействе Serpulidae одна (редко две) из наиболее дорсально расположенных жаберных нитей увеличена до конца и действует как пробка или "крышечка", которая закрывает устье трубки, когда животное втягивается в нее. Кроме того, у *Spirorbis* эта крышечка имеет бороздки с одной стороны и служит выводковым карманом, в котором развиваются яйца (рис. 184, с. 341). Таким образом, можно видеть, что щупальца могут быть очень важными органами для жизни червя, и они не менее интересны для сравнительного анатома, служа прекрасной иллюстрацией различных применений, которые Природа находит для одного и того же органа.

В других подотрядах простомии не имеют ни щупалец, ни щупальцев.

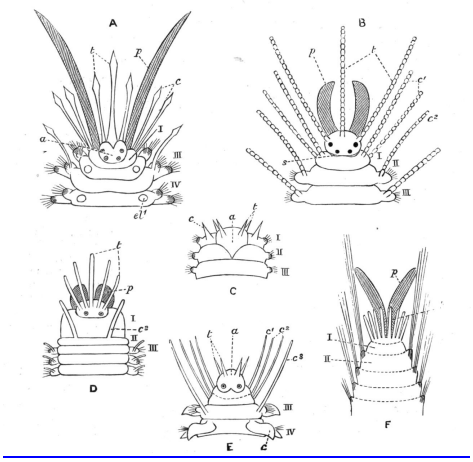


Рис. 134.-Головы различных полихет (схематично). **A**, Полиноид; **B**, Цилиндрический; **C**, *Нефтида*; **D**, *Юнис*; **E**, *Филлодокия*; **F**, *Трофония*: *a*, простомия; *c*, нормальная перистальтика; c^1, перистомиальные перистальтики; c^2, перистальтика второго сегмента; c^3, перистальтика третьего сегмента; el^1 точка прикрепления надкрылий; *p*, пальпатор: *s*, затылочный орган (реснитчатая ямка); *t*, щупальце; I, перистомия; II, III, IV, сегменты.

The *Щупальца* нереидообразных отличаются большим разнообразием по количеству; вероятно, типичным числом является три, одно из которых срединное и два боковых — как у Polynoids, Syllidae и некоторых Eunicidae. Кроме того, есть определенное количество

свидетельств в нервном снабжении срединного щупальца, свидетельствующих о том, что изначально оно было двойным. Таким образом, наличие четырех щупалец, как у *Нефтиды*, *филлодоки* и *Глицеры*, может быть примитивным состоянием. Из-за исчезновения парных боковых щупалец червь обладает единственным средним, как у *Афродиты* и Амфиномид;[317] в то время как дублирование этих боковых щупалец приводит к состоянию *Юниции* и *гиалиноэции*, у которых пять щупалец. У Chlorhaemidae их количество дополнительно увеличивается до пяти или более с каждой стороны,[318] а у Terebellidae эти простомиальные отростки становятся очень многочисленными.

У криптокефалов никогда не бывает больше одной пары щупалец, и они обычно редуцируются до группы сенсорных клеток, хотя у *сабеллярий* они сохраняют значительный размер.

У некоторых родов, таких как *Aphrodite*, *Nephthys*, *Capitella*, первый задний сегмент отличается от последующих сегментов только своим положением по отношению ко рту (рис. 132) и меньшим размером. Но у остальной части полихеты, за редким исключением, у взрослых особей перистомия ахетообразная.[319]

За исключением нереидиформий, перистомиальные или щупальцевые усики встречаются редко, у спионоформий они представлены очень длинными "щупальцами". У нереидообразных один или несколько из следующих сегментов могут быть добавлены к перистомии и участвовать в "цефализации", которая является столь характерной чертой для этой группы. У амфиномид первые три или четыре хаэтигенных сегмента неполны вентрально из-за смещения рта назад; эти сегменты образуют боковые губы, но в остальном они не изменены. У *филлодоков*, однако, по четыре усика с каждой стороны рта, и, исходя из расположения альциопид, мы вправе заключить, что сегмент, на котором расположены четыре пары усиков, на самом деле состоит из трех сегментов (рис. 134, E). Среди гесионид есть четыре таких "цефализованных" ахетообразных сегмента с длинными усиками.

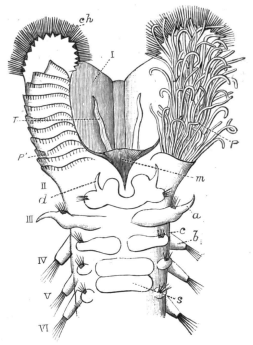


Рис. 135.—*Sabellaria alveolata* L. Вид передней части брюшной полости, × 10. *a*, нотоподиальный отросток; *b*, нотоподиальный отросток; *c*, нейроподиальный отросток; *ch*, перистомиальные щели; *d*, нейроподиальный отросток; *m*, рот; *P*, многоводный щупик (жаберные нити); *P'* , гребни после удаления жаберных нитей; *s*, щиток вентральной (трубородящей) железы; *T*, щупальце; I, капюшон, образованный перистомией; II - VI, следующие сегменты.

В некоторых случаях, таких как хлоргемиды и *стернаспис*, и в незначительной степени у *арениколы*, "голова" и даже передняя часть червя способны втягиваться в тело.

Параподии и четы.Типичные части параподия были описаны в предыдущей главе; здесь необходимо только обратиться к серии диаграмм (рис. 136, 137), представляющих параподии наиболее распространенных полихет, и добавить несколько замечаний о них.

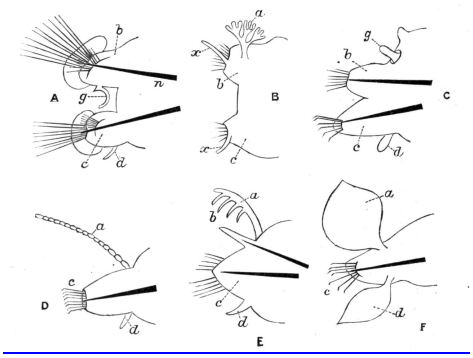


Рис. 136.-Параподии. **A**, *Нефтида*; **B**, *Амфинома*; **C**, *Глицера* (нераскрытая доля над *g* - нотоподиальный перистый отросток); **D**, *Силлис*; **E**, *Юнис*; **F**, *Филлодокия*. *a*, Нотоподиальный перистый отросток; *b*, notopodium; *c*, нейроподиум; *d*, нейроподиальная усечка; *g*, специальные жабры; *n*, игловидная кость (опущена в **B**); *x*, усообразная губа хаэтигерозного мешка.

У большинства кольчатых червей четы состоят из двух пучков с каждой стороны, но есть определенные семейства, в которых спинной пучок и даже сам нотоподий отсутствуют, как у Eunicidae, Syllidae и Phyllodocidae; или спинной пучок может отсутствовать только в определенных областях тела, как в задней части тела теребеллид. У некоторых Amphinomidae и Aphroditidae нотоподий едва различим в виде отдельной доли, представляющей собой небольшой бугорок на верхней поверхности нейроподия; но нотоподиальные хеты присутствуют, и действительно, во многих случаях они особенно хорошо развиты.

Но в то время как у нереидообразных параподии, независимо от того, состоят ли они из двух долей или только из одной, всегда хорошо развиты и в более или менее выраженной степени выступают по бокам тела, у остальных представителей группы все иначе, где хаетигерные доли обычно редуцированы до простых бугорков или гребней, без сомнения, в связи с их роющими или трубкообразными привычками. У *Sternaspis* хеты выходят непосредственно из стенки тела.

Среди нереидообразных мы находим примеры, у которых параподии вместо более или менее конических "ножек" уплощены спереди и сзади, чтобы служить эффективными "плавниками", как у активных пловцов, *Nereis virens* и *Nephthys caeca*, а также у пелагических филлодоцид, альциопид, тифлосколецид и *томоптерис*.

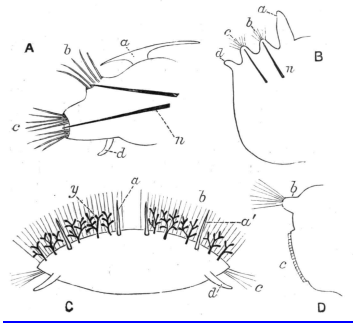


Рис. 137.-Параподии. **A**, *Полиноя*; **B**, *Сколопендра*; **C**, *Евфросиния*. (Поперечный разрез тела.) *a'*, Добавочный перистый выступ; *y*, сомнительные жабры; **D**, *Сабелла* (грудная). *a*, нотоподиальный перистальтик ("надкрылья" в **A**, "жабры" в **B**); *b*, нотоподий; *c*, нейроподий; *d*, нейроподиальный перистальтик; *n*, aciculum (случайно опущен в **C**).

Из типичных дорсальных и вентральных перистых отростков вентральный отсутствует только у некоторых амфиномид из нереидообразных; дорсальный отсутствует у *Nephthys* и вырождается у *Glycera*, в то время как у очень большого числа семейств других подотрядов перистые отростки отсутствуют. Эти перистые оболочки, изначально нитевидные и чувствительные, могут, благодаря особому кровоснабжению, превратиться в "жабры", и это происходит в нескольких семействах различных подотрядов. Так, у *Юнис* эта жабра гребенчатая; у *Амфиномы* и у *арениколы* (на определенных сегментах) она древовидная, как и на одном-трех сегментах у теребеллид; в то время как у Ariciidae, Spioniformia, Cirratulidae, Opheliidae и *сабеллярии* она остается более или менее пальцевидной или нитевидной. В семействе Serpulidae грудные усики, как дорсальные, так и вентральные, становятся уплощенными и вытянутыми передне-кзади и соединяются друг с другом, образуя "грудную мембрану".[320] У филлодоцидных усики листовидные и врожденные, и они содержат большое количество желез своеобразного характера. Aphroditidae отличаются от других кольчатых червей наличием "надкрылий" или спинной чешуи, которые, по-видимому, представляют собой сплюснутые в дорсо-вентральном направлении усики, сохраняющие свою сенсорную природу, но добавляющие к этой функции несколько других.[321]

The **Четы**, или щетинки, в основном используются для передвижения, но не лишено оснований полагать, что некоторые из более сильных, зазубренных видов могут использоваться как оружие нападения и защиты; безусловно, полиноиды, ощетинившиеся жесткими четами с каждой стороны, должны быть довольно неприятными для своих мелких врагов.

Различные щетинки могут быть разделены на три основные группы, а именно: (1) простой; (2) сочлененный; (3) без косточек (см. рис. 138).

(1) Простые четы могут быть гладкими и иметь форму волоса, *т.е.* "капиллярные", такие, как присутствуют почти во всех семействах: или они могут быть раздвоенными (Amphinomidae), гребенчатыми (*юнисы*), зазубренными или зазубренными, или снабжены рядом оборок под прямым углом к их длине, как у Aphroditidae; или окаймлены с одной или обеих сторон перепончатым расширением, как у Теребеллид и Сабеллид. Простые хеты также могут быть короткими и похожими на позвоночник, как у брюшных пучков *Arenicola*; или они могут быть слегка изогнутыми на конце и зазубренными, образуя то, что обычно

называют "промежностями", такие, как распространены среди олигохет. Эти "промежности" могут быть простыми, или иметь многочисленные зазубрины на конце (Maldanidae), или быть снабжены перепончатым колпаком (Spioniformia, Capitelliformia). У *Гермионы* появляются своеобразные щетинки, похожие на копья (рис. 138, N).

(2) Членистые четы уже были описаны (стр. 246); они ограничены подотрядом Nereidiformia и встречаются только в определенных семействах.

(3) Унчини - это очень короткие четы, которые просто внедряются в кожу и не выходят за пределы стенки тела в полость тела. Унцинус - это резко изогнутый крючок, на котором может быть более или менее много вторичных зубцов. Они характерны для сабеллиформий и теребеллиформий.

Хеты выглядят как твердые, обычно фибриллированные структуры желтого или золотистого оттенка, прозрачные и преломляющие свет. Химически они состоят из *хитина*, и каждая хаета является продуктом одной клетки. Щеки *Евфросинии* полые и известковые, что характерно для обоих персонажей.

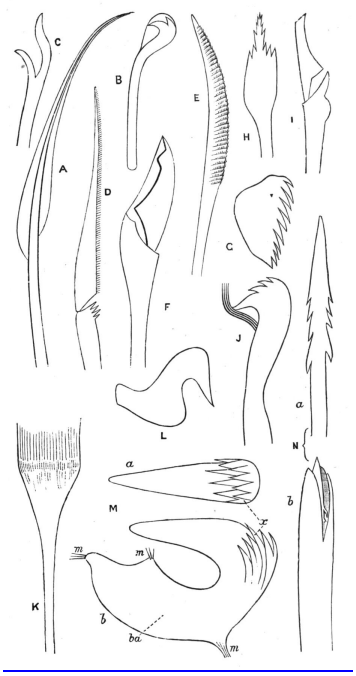


Рис. 138.—Четы различных полихет (увеличение неодинаково во всех случаях). **A**, капилляр с двойной бахромой, от Terebellid; **B**, вырез с капюшоном, от *Polydora*; **C**, вилка, от *Euphrosyne*; **D**, сочлененная чета, от *Phyllodoce*; **E**, простая чета, с зубчатыми гребнями или оборками, от Polynoid; **F**, сочлененная чета, от *Юнис*; **G**, uncinus, из *поматоцеросов* (серпулид); **H**, одна из внешних серий палей из капюшона *Sabellaria spinulosa*; **I**, членистая хаета из силлид; **J**, многозубчатая промежность из малданид; **K**, гребенчатая хаета из *Юнис*; **L**, членистый хвост сабеллид; **M**, челюсть теребеллиды (*Амфитриты Джонстони*); *a*, с краю; *b*, вид сбоку; *m*, прикрепление мышц к *нижней* части, базальная пластинка; *x*, дополнительные зубы. **N**, вложенное в ножны копье *Гермионы*; *a*, извлеченный из ножен капилляр в форме копья; *b*, то же самое, с ножнами.

Заслуживают упоминания некоторые модификации chaetae, представленные различными червями. У *Polydora* (рис. 133, A) и у *Chaetopterus* (рис. 173, с. 324) признаки одного сегмента особенно выражены, но их значение неясно. У *Capitella* те части нотоподия восьмого и девятого сегментов специально модифицированы; они аналогичны копулятивным четам Oligochaeta. У *Афродиты*, в дополнение к обычным двигательным хаэтам, есть блестящие, переливающиеся щетинки и своеобразные войлочные нити, возникающие из нечеткого нотоподия; эти последние, однако, не являются настоящими "хаэтами", а представляют собой отдельные хитиновые нити, похожие на составляющие волокна обычной хаэты.[322]

В то время как четы нереидообразных и других видов сгруппированы в пучки, четы многих других семейств расположены вертикальными, поперечными рядами, как у Maldanidae и у *Arenicola*. Ножки всегда расположены такими рядами, обычно слегка приподнятыми над общим уровнем поверхности тела, каждый из которых называется "torus uncinigerus". Эти торы обычно ограничены боковыми сторонами тела, но у *Myxicola* и у *Notomastus* они выходят на спинную поверхность, а у *Chaetozone*также на брюшную, так что почти опоясывают тело, напоминая "перихетное" состояние некоторых дождевых червей.

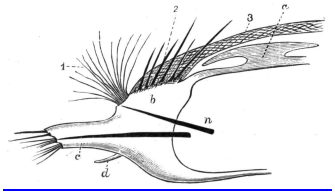


Рис. 139.—*Афродита.* Ножка, × 2. *a*, надкрылья; *b*, нотоподий; *c*, нейроподий; *d*, нейроподиальные перистые отростки; *n*, игловидная кость; 1, радужные щетинки; 2, жесткие щетинки; 3, войлок.

Пластинки под шляпкой гриба.—Мы уже видели, что несколько различных органов, *например,* щупальца у сабеллиформий, простомиальные щупальца у Chlorhaemidae и нотоподиальные усики у ряда других полихет, могут выполнять дыхательную функцию. Есть, однако, определенные "жабры", развитые либо на самом параподиуме, либо в другом месте тела, которым трудно дать гомологию. Таковы *втягивающиеся жабры* на параподиях Glyceridae (рис. 136, B); у *Dasybranchus* - возле брюшных нейроподий; у *Mastobranchus* - возле нотоподий. *Нефтида* имеет серповидные жабры на нижней поверхности нотоподия. Длинные жаберные нити на заднем конце *грудного отростка*, опять же, лишь с сомнением интерпретируются как спинные усики некоторых задних сегментов.

Поскольку изначально вся кожа червя является дыхательной, любая часть кожи может стать более или менее специализированной для этой функции, и главным образом, конечно, для более активно движущихся параподий. Кровеносные сосуды, составляющие существенную часть "жабр", могут использовать любой уже существующий вырост (например, перистый отросток или щупальце) или могут самостоятельно выталкивать стенку тела.

Внутренняя анатомия.

Вероятно, те органы, которые оказывают наибольшее влияние на изменение формы тела, - это **перегородки**, поскольку мы обнаруживаем, что у длинных свободно плавающих червей они регулярно присутствуют по всему телу, а внешняя "сегментация" тела хорошо выражена. У роющих и трубкообразных форм перегородки часто развиты не полностью или в большей или меньшей степени могут отсутствовать; и тело становится менее отчетливо сегментированным снаружи, имеет тенденцию сильно изменяться в диаметре во время движения или становится более пухлым. С исчезновением перегородок также наблюдается уменьшение количества **нефридий**, как у *Arenicola*, их всего шесть пар. Кроме того, часто наблюдается диморфизм этих органов; вместо того, чтобы все они в равной степени выполняли функции выделительных органов и половых протоков, некоторые из наиболее передних у сабеллиформий и теребеллиформий становятся значительно увеличенными и практически полностью выполняют прежнюю функцию; в то время как большая или меньшая часть задних нефридий уменьшается в размерах и превращается в половые протоки. Отсутствие перегородок обеспечивает свободное сообщение между последовательными сегментами и, следовательно, более свободный отток целомической жидкости для растяжения переднего конца червя во время рытья нор.

В **системе питания** представлены определенные модификации, имеющие систематическое значение. У нереидообразных мышечная глотка, которая всегда выпячена и которой предшествует выворачиваемая щечная область, часто окружает утолщенные кутикулярные пластинки, которые служат органами дробления и захвата. Форма, количество и расположение этих "челюстей" различаются у разных семейств. Они образуют ценные ископаемые останки вымерших червей.

У Scoleciformia и Capitelliformia щечная область существует, но челюстей нет. У сабеллиформных и теребеллиформных выворачивания не происходит, челюсти отсутствуют.

Среди нереидообразных челюсти отсутствуют у Phyllodocidae и Hesionidae; когда они присутствуют, они обычно расположены непосредственно по ходу поедания пищи. Для нанесения ударов может использоваться один маленький зубец, как у некоторых силлидов (рис. 141, A); или круг из таких зубчиков (*Автолитус*, рис. 140, Г). К ним добавляются мощные хватательные челюсти у *нереис* (E); или последние могут присутствовать только у *Glycera* (F). У *Полиноя* четыре челюсти удерживаются твердыми частями, к которым прикреплены мышцы (C и G). У *нефтиды* есть дорсальная и вентральная челюсти.

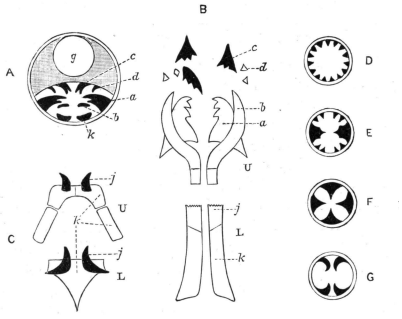


Рис. 140.—Челюсти различных четвероногих. **A**, поперечный разрез переднего конца *юниса*; *a*, *b*, *c*, *d*, различные части верхнего ряда зубчиков, лежащие в специальной камере; *g*, пищевод; *k*, нижняя челюсть: **B**, зубчики *юниса* отделены; *U*, верхний ряд; *a*, мясорубка; *b*, щипцы ; *c*, скребковые пластины; *d*, терка; *L*, нижний ряд; *j*, зуб; *k*, основание, в которое вставлены мышцы: **C**, Полиноид; *U*, верхняя и *L*, нижняя челюсти; *j*, зуб; *k*, основание: **D**, Схематический разрез глотки Autolytus; **E**, из *нереиды*; **F** - из *глицерина*; **G** - из *Полиноя*.

Однако у Eunicidae многочисленные зубчики находятся в специальном мешочке под пищевым трактом, с которым он сообщается спереди.[323] Они расположены в верхний и нижний ряд. Нижний ряд (L) состоит из пары плоских пластин (*k*) с каждой стороны, частично встроенных в мышцы и на которые воздействуют мышцы, с более твердой эмалированной деталью — собственно нижним "зубом" (*j*) - на его переднем конце. Верхний ряд (U) состоит из нескольких частей, различающихся по форме и размеру у различных родов этого семейства; но в процессе развития они являются результатом модификации двух рядов маленьких похожих частей.[324]

The *Кишечник*, как правило, прямой и цилиндрической формы, и обычно сужен перегородками, если они присутствуют. У полиноидов промежуточные мешочки становятся такими длинными, что получают название "саеса", которые у *Афродиты*чрезвычайно удлиняются (рис. 142); их восемнадцать пар (*c*), каждая из которых представляет собой тонкую трубку, загнутую сама на себя, отходящую короткими ветвями и расширенную дистально, там, где она лежит в основании параподия.

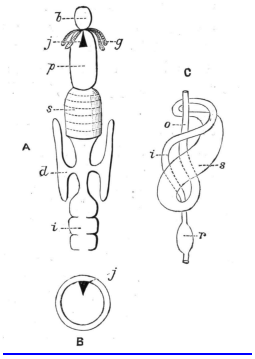


Рис. 141.—**A**, Alimentary canal of Syllid: **B**, transverse section of pharynx of the same; *b*, buccal region; *d*, oesophageal outgrowth; *g*, salivary glands; *i*, intestine; *j*, tooth; *p*, pharynx; *s*, gizzard: **C**, alimentary canal of *„ Петта* (после Вирена); *i*, кишечник; *o*, пищевод; *r*, прямая кишка; *s*, желудок.

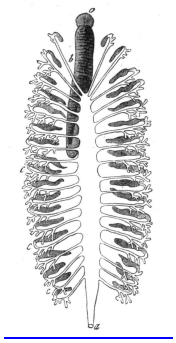


Рис. 142.—Пищеварительный канал *Афродиты*. × 1. (От Gegenbaur.) *a*, задний проход; *b*, глотка; *c*, слепая кишка; *o*, рот.

Кишечник имеет петлевидную форму только у нескольких родов, как у *Trophonia*, или спиральную, как у *Sternaspis*, *Petta* (амфиктениды, рис. 141, B) и у *аммотрипана*. По ходу трубки может находиться толстостенный мускулистый *желудок*с твердой хитиновой выстилкой, как у некоторых теребеллид, где он, по-видимому, функционально заменяет глотку нереидообразных; у Syllidae желудок присутствует в дополнение к глотке (рис. 141, A).

Железистые придатки пищевода присутствуют у многих червей. Среди нереидообразных у Syllidae и Hesionidae есть дивертикулы пищевода (рис. 141, A, *d*), которые используются не для выделения пищеварительной жидкости, а как резервуары для воды и воздуха, проглатываемых червями; и снабжены мышечными стенками, с помощью которых их содержимое может быть выведено наружу. Фактически, они, по-видимому, используются подобно плавательному пузырю рыб.[325] Многие четвероногие набирают воду через задний проход — без сомнения, для дыхательных целей — и пропускают ее вперед по кишечнику. У Capitelliformia специальная канавка отводит воду на некоторое расстояние, затем канавка закрывается, образуя канал, который, пройдя вперед в виде свободной трубки ниже кишечника, снова входит в последний, образуя "сифонный аппарат", подобный таковому у эхиуроидов и морских ежей.

Органы чувств.—В дополнение к простомиальным *глазкам*, которые присутствуют почти у всех нереидиформий и спионоформий, глаза могут быть и в других частях тела: так, у *Myxicola infundibulum* и у *Fabricia* по паре на анальном сегменте; у *M. aesthetica* Clap. к каждому сегменту прикреплена пара; у *Branchiomma* есть сложный глаз возле кончика каждой жаберной нити (*m.e.* щупика); в то время как у *Dasychone* вдоль каждой жаберной нити проходит серия. Все эти примеры относятся к криптокефалам, у которых, вследствие определенного своеобразного образа жизни, эти органы чувств находятся в соответственно своеобразных положениях. Обычно утверждается, что *Полиофтальм* обладает, в дополнение к обычным простомиальным глазам, двенадцатью парами на таком же количестве последовательных сегментов; но тонкое строение этих органов указывает скорее на их функцию как органов, производящих свет.

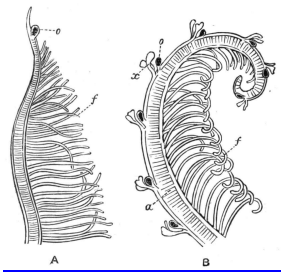


Рис. 143.— Жаберная нить, **A**, из *Бранхиоммы*, **B**, из *Дасихоны*. *a*, Ось; *f*, вторичные нити; *o*, сложный глаз; *x*, лопатки.

Capitelliformia и Opheliidae обладают парой своеобразных "реснитчатых ямок" или "затылочных органов" на верхней стороне головы, между простомием и перистомией, и способны к выворачиванию (рис. 144). Наиболее характерно они развиты в капителлиформии, где каждый орган примыкает к особой доле мозга. Функция этих "реснитчатых органов", которые имеют большое сходство с органами немертин, является

предметом спекуляций. Подобные органы в виде простых ямок или бороздок встречаются у многих нереидообразных, теребеллиформных и других.[326]

Отоцисты встречаются редко. *Arenicola* обладает парой у основания простомия, каждая из которых у некоторых видов сохраняет отверстие наружу.[327] Они, вероятно, служат "органами направления", а не "слухом". *Aricia* и *Polyophthalmus* также имеют такие органы на простом теле; в то время как *Fabricia*, *Myxicola*, *Terebella*и некоторые другие обладают ими в перистом теле или в каком-либо другом сегменте тела.

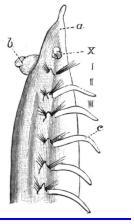


Рис. 144.—*Аммотрипан аулогастер* Ратке, увеличенный. (От Cuningham.) Передний конец. *a*, простомиум; *b*, вывернутая щечная область; *c*, нотоподиальный перистый отросток; X, вывернутый реснитчатый орган; I, II, III, первые три сегмента.

Репродуктивные явления.—За несколькими исключениями, упомянутыми ниже, полихеты однополые. Половые клетки развиваются во всех случаях из эпителия, выстилающего полость тела. Точное место, в котором это происходит, варьируется в разных случаях; это может быть, хотя и редко, на дне полости тела; чаще всего это происходит на стенке какого-либо кровеносного сосуда, либо брюшного сосуда, либо на его ответвлениях; или на многих слепых кровеносных сосудах *Афродиты*. Количество таких половых органов очень велико у большинства червей, но у тех, которые представляют две области тела, они ограничены задними сегментами (сабеллиформия, теребеллиформия, капителлиформия). Число очень ограничено у *Arenicola* и других червей, представляющих лишь небольшое количество нефридий: у первого рода их шесть пар, у *Trophonia* только одна пара.

Следующие роды являются гермафродитами:—*Amphiglena*, *Salmacina*, *Protula*, *Spirorbis*, принадлежащие к семейству сабеллиформных, к которым следует добавить некоторых гесионид. В этом семействе яйцеклетки и сперматозоиды развиваются вокруг одного и того же кровеносного сосуда. Но у первой группы червей (как и у *Ophryotrocha*) два типа клеток вырабатываются в разных областях тела. Таким образом, у *Protula* передние брюшные сегменты мужские, задние - женские, в то время как у *Spirorbis* имеет место обратное расположение; а у *Syllis corruscans* передние сегменты тела содержат яйца, в то время как задняя область содержит сперматозоиды, и эта область отделяется и становится мужским червем.

Яйцеклетки и сперматозоиды полихеты выбрасываются в море либо при разрыве стенки тела, либо через нефридии; мужские и женские элементы соединяются, и образующиеся в результате оплодотворенные яйцеклетки развиваются, либо плавая отдельно в воде, либо погружаясь в желе, либо прикрепляясь к телу или трубке червя.

Результатом сегментации яйца является свободно плавающая личинка, известная как "Трохосфера", похожая на личинку *полигордиуса*. Личинки разных видов демонстрируют различные более или менее выраженные отклонения от этого типа, поскольку вместо двух поясков ресничек может быть только передний пояс, или может быть несколько полных или неполных поясков между двумя типичными, или может быть (у хетоптерид) только один пояс ресничек примерно в середине тела, при этом два типичных пояса отсутствуют.[328] Задняя область после удлинения обычно разделяется на три сегмента, и на этих сегментах развиваются хеты, которые обычно носят временный характер. и особенно длинный.

Таким образом, маленькое животное приспособлено к самостоятельной жизни: временные четы помогают поддерживать его равновесие; а в некоторых случаях (Spionidae) служат для защиты маленького мягкого существа, потому что при прикосновении к нему оно сворачивается калачиком, и его четы торчат по бокам, так что оно похоже на мохнатую гусеницу. Но личинка находится полностью во власти моря, поскольку течения переносят ее туда-сюда, и таким образом вид распространяется. Личинки полихет, как и личинки других животных, в определенные периоды года в больших количествах появляются на поверхности моря и служат пищей для различных более крупных животных.

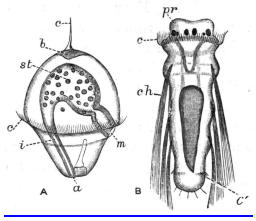


Рис. 145.—**A**, Трохосфера *Нефтиды*. × 65. *a*, задний проход; *b*, верхушечная пластинка (мозг); *c*, верхушечный пучок ресничек; *c'*, пояс ресничек; *i*, кишечник; *m*, рот; *st*, желудок. **B**, Личинка *Spio*, с тремя сегментами, восьмидневного возраста. × 100. *c*, Преоральный поясок ресничек; *c'*, преанальный поясок; *ch*, длинные временные щели; *pr*, простомиум с глазами. (Из Клапареда и Мечникова.)

Эти личинки поначалу сильно отличаются от взрослых животных, и необходимые изменения, через которые они должны пройти, более или менее значительны в зависимости от вида. В наши намерения не входит подробно описывать эти изменения.[329] Личинка увеличивается в размерах, постоянные четы появляются в регулярном порядке, а тело демонстрирует сегментацию, новые сегменты всегда появляются непосредственно перед анальным сегментом. Постепенно развиваются внутренние органы, а простомиальные и параподиальные придатки, в свою очередь, вырастают. У сабеллиформии многоволокнистые "жабры" возникают в результате продолжающегося разветвления на первый взгляд простого отростка (щупика), отходящего от латеро-вентральной поверхности каждой стороны преоральной доли.[330] Они постепенно расширяются дорсально и вентрально, пока простомиум не будет более или менее окружен; тем временем перистомиум растет вперед, чтобы скрыть простомиум, который больше не увеличивается с той же скоростью, что и остальная часть тела.

Хотя большинство червей, по—видимому, выбрасывают свои яйцеклетки прямо в море и больше о них не заботятся, некоторые обеспечивают свое потомство либо откладывая яйца в желе, которое будет служить пищей для молодых личинок -*Арициии*, *Офелии*, *Протулы*, *Филлодоки* — либо прикрепляя их к своему телу. У некоторых полиноидов яйца прикрепляются с помощью секрета к спинке, под надкрыльями, где они развиваются до определенной стадии. У *экзогона* и некоторых других слонопотамов они прикреплены к вентральным усикам или у *Grubea limbata* по всей спине. У самки *Autolytus* (*Sacconereis*) расположенный вентрально выводковый мешок образуется за счет затвердевания секрета; яйца развиваются в эмбрионы внутри выводкового мешка, а затем становятся свободными, с головными придатками и тремя парами параподий. Таких эмбрионов может быть огромное количество; например, около 300 было подсчитано в выводковом мешке *Autolytus ebiensis*. В случае трубчатых червей яйца часто прикрепляются к трубке либо внутри, либо снаружи. У *Spirorbis* и *Salmacina* крышечка служит выводковой сумкой.

Известно, что только очень немногие виды живородящие, а именно. *Syllis vivipara* Kr., *Cirratulus chrysoderma* Clap., *Marphysa sanguinea* Mont. и *Nereis diversicolor* Müll.

У большинства родов нет внешней разницы между зрелым червем, наполненным продуктами размножения, и незрелым, за исключением, может быть, цвета; ибо желток яиц часто окрашен в желтый, или розовый, или голубоватый цвет, в то время как сперматозоиды в массе белые; так что нормальная окраска червя может быть изменена, когда он наполнен этими элементами. Но в нескольких случаях зрелые черви демонстрируют поразительные анатомические особенности.[331] У многих видов *нереид*, например, те сегменты, которые содержат продукты размножения, претерпевают более или менее обширные изменения, в то время как передние остаются неизмененными. Тело зрелых *червей* затем разделяется на переднюю неполовую область и заднюю половую область; и эти изменения у определенных видов настолько велики, что долгое время считалось, что зрелые черви принадлежат к другому роду и получили название *Heteronereis*. Но теперь мы знаем их истинные отношения, благодаря работам Клапареда и других. У самцов в гетеронереидной фазе неизмененных передних сегментов меньше, чем у самок, так что имеет место половой диморфизм.

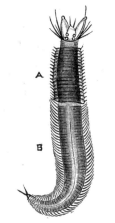


Рис. 146.— Мужской "Гетеронерейс" *N. pelagica* L. × 1. **A**, Неполовая область; **B**, половая, измененная область. (От Элерса.)

Изменения, которые *нереис* подвергается трансформации затрагивают, в основном, (*в*) форму parapodia, и (*Б*) форма щетинок этих parapodia. Другие органы также могут быть затронуты, хотя и менее заметно; так, увеличиваются глаза, кишечник может быть настолько сдавлен продуктами размножения, что перестает функционировать, а на хвосте развиваются специальные сенсорные сосочки.[332]

В параподиях происходит увеличение в размерах и более четкие очертания различных частей; затем из определенных долей ножек возникают уплощенные листовидные выросты (рис. 147, *x*, *y*), в которых также значительно усиливается кровоснабжение. Старые четы вытесняются развитием новых, совершенно иной формы; они такие же сочлененные, как и старые, но придаток, по крайней мере у многих видов, уплощенный и веслообразный (рис. 123, B, с. 246); и четы расположены веерообразно. Обе эти модификации, очевидно, связаны с привычкой свободно плавать, которую сейчас перенимает гетеронейда. Новая ступня служит органом плавания, старая была придатком для ходьбы.

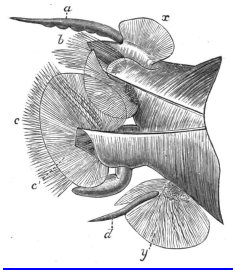


Рис. 147.—Параподиум самца "Heteronereis" из *N. pelagica* L. × 10. (От Элерса.) *a*, нотоподиальный вырост; *b*, нотоподий; *c*, нейроподиум с новыми щетинками; *c'*, листовидный вырост; *d*, нейроподиальный вырост; *x*, *y*, листовидные выросты.

В то время как некоторые виды, такие как обыкновенный британский *N. diversicolor*, не претерпевают изменений, а другие модифицируются, как только что описано, другие, опять же, являются полиморфными. Клапаред был первым, кто показал, что *N. dumerilii* может встречаться по крайней мере в пяти различных зрелых формах; они отличаются друг от друга размером, цветом, образом жизни, характером яиц и т.д. Незрелые формы могут созревать и откладывать яйца, все еще сохраняя "нереидные" характеристики, или эти незрелые формы могут стать "Гетеронереидами"[333] во время созревания половых элементов. Таким образом, у этого одного вида есть три различных вида самцов и самок, некоторые из которых обитают на дне моря в виде крупных гетеронереид, в то время как мелкие гетеронереиды плавают на поверхности. Отношения этих различных форм друг к другу и причины, приводящие к предположению о гетеронейном состоянии в одних случаях и отсутствию в других, неизвестны.

Несколько похожее явление наблюдается у представителей семейства Syllidae.[334] В этом семействе половое размножение часто сопровождается бесполыми способами деления и геммации. У некоторых родов, таких как *Eusyllis*, *Odontosyllis* и *Exogone*, происходят изменения, весьма сходные с теми, которые характеризуют "Гетеронерейс", то есть изменяются задние сегменты, в которых находятся половые органы, так что червь состоит из двух отдельных областей и называется "Гетеросиллисом". Наиболее заметным изменением является появление дорсального пучка длинных капиллиобразных щетинок в каждом из половых сегментов (рис. 148, I).

Но у других родов задняя генитальная область тела по достижении зрелости *отделяется* от передней неполовой области. Различные стадии этой "шизогамии", или разделения на половых и несексуальных зооидов, наблюдались у разных родов. У рода *Syllis* первый сегмент полового зооида после его отделения от бесполого зооида распускает головку. Характер головы одинаков у обоих полов, хотя у разных видов головы имеют разную форму;

и поскольку первоначально черви были описаны как отдельные роды, данные затем названия сохранены в качестве описательных терминов. Таким образом, форма "Chaetosyllis" имеет только два щупальца; форма "Ioda" имеет три щупальца и пару щупальцев. Один и тот же вид (например, *S. hyalina*) может последовательно проходить через эти стадии.

Что касается бесполой части, то после отделения полового зооида происходит регенерация сегментов хвоста; и количество регенерированных таким образом сегментов обычно равно тем, которые стали половыми. Через некоторое время эти новообразованные сегменты произведут на свет генеративные органы и приобретут характерные врожденные хеты, и эта область, в свою очередь, отделится.

Но у других родов, таких как *Autolytus*, регенерация сегментов может начаться *до* отделения полового зооида; и головка полового зооида распускается *до* отделения от бесполой части. Таким образом, животное теперь состоит из двух червей, каждый со своей головой, разделенных областью или зоной размножения (рис. 148, IV). Более того, у некоторых видов не только задняя часть тела *превращается* в половой зооид, но и зона пролиферации становится очень активной и производит путем геммации большое количество сегментов, которые выделяются появлением головок через определенные промежутки времени в ряд зооидов, у которых позже появятся половые органы. У *автолита* может образоваться цепочка из целых шестнадцати зооидов (рис. 148, V) — самых задних путем *преобразования* задней части тела исходного "подвоя", промежуточных зооидов путем *геммирования*.

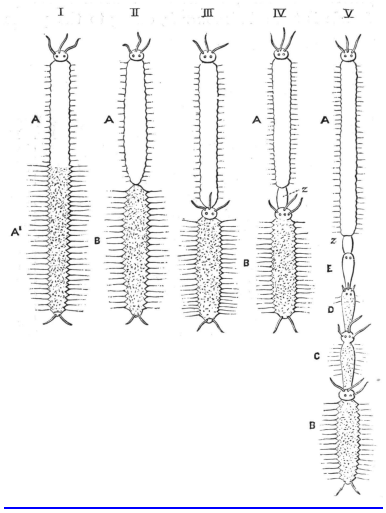


Рис. 148.—Диаграммы, иллюстрирующие различные стадии бесполого формирования цепочки зооидов. (Модифицировано Malaquin.)

I, Гетеронейная или Гетеросилидная стадия. **A**, несексуальный; **A'**, половая область тела с измененными параподиями.

II, *Слог*. Задняя половая область, **B**, модифицируется аналогичным образом и отделяется от родительского зооида, **A**, и становится независимым зооидом.

III, *автолитус*. Задний зооид, **B**, развивает головку путем почкования перед отделением.

IV, *Автолити* др. Зона почкования (*z*) появляется перед головкой **B**, и за счет своего роста даст начало ряду новых сегментов в середине тела.

V, *Мирианида*, *Автолит* и др. Из этой зоны почкования образовалось очень большое количество сегментов, которые в дальнейшем сгруппировались таким образом, что образовали три особи: **C**, **D**, **E**; **B** - самый задний зооид, который либо образуется из задних сегментов родительского зооида, либо образуется почкованием, как **C**, **D**, **E**.

Таким образом, один исходный "запас", или бесполый зооид, производит несколько половых зооидов, но они только одного пола для данного запаса. Самцы отличаются от самок по нескольким важным признакам; действительно, эти два пола настолько различны, что до того, как Агассис разработал их историю[335], их относили к разным родам. Таким образом, самец зооида стал известен как *Polybostrichus* (рис. 149, Б). У него три щупальца и два раздвоенных щупальца; есть две пары перистомиальных усиков; семенники ограничены четырьмя передними сегментами, на которых отсутствуют врожденные хеты. Самку называют *сакконерейной*из-за наличия большого брюшного выводкового мешка; на ее голове нет отдельных щупалец; перистомия несет только по одному перистому отростку с каждой стороны; яйцеклетки встречаются в каждом сегменте тела и могут даже распространяться на задние сегменты бесполого зооида (рис. 149, В).

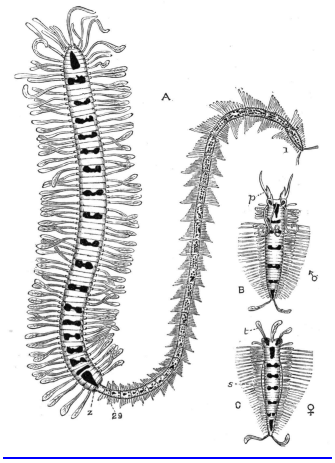


Рис. 149.—*Мирианида фасциата.* (Из Малакина.) Ярко-красные отметины живого животного здесь представлены черным. **A**, бесполая особь, которая произвела путем отпочковывания из зоны (*z*) цепочку из двадцати девяти зооидов, самый старый из которых помечен как 1, самый молодой - 29. **B**, зрелый зооид мужского пола (*Polybostrichus*), с тремя щупальцами и парой раздвоенных щупалец (*p*). Имеется пять неизмененных передних сегментов. **C**, зрелая самка зооида (*крестцово-крестцовый отдел*) с щупальцами, сросшимися с простомием; *s*, брюшной выводковый мешок, выступающий с каждой стороны; *t*, щупальца.

Дальнейшее развитие этого процесса самородности демонстрирует *Мирианида*. Здесь не происходит преобразования задних сегментов, но нормальная преанальная зона пролиферации дает начало большому количеству новых сегментов. Через некоторое время самая передняя из них становится головкой, и таким образом выделяется новый зооид . Зона разрастания непосредственно перед новой головкой теперь переходит к формированию новых сегментов, и в результате образуется второй зооид. Этот процесс продолжается до тех пор, пока в хвосте исходного червя не образуется значительное количество новых червей, причем самый старый из этих новых червей находится сзади, а самый молодой - рядом с исходным "запасом". В каждом зооиде есть зона активности, которая увеличивает количество его сегментов, так что по мере прохождения назад зооиды увеличиваются в размерах. Целых двадцать девять таких зооидов могут быть сформированы таким образом исключительно путем геммации; и по мере того, как каждый зооид становится завершенным, появляются половые органы, и когда они созревают, зооид отделяется от "колонии" и ведет независимую жизнь. Здесь, как и у *Autolytus*, полы диморфны, самец и самка напоминают представителей этого рода.

Процесс геммирования, наблюдаемый у *Autolytus*, очень напоминает тот, который наблюдается у некоторых олигохет (*Naididae*), где существует определенная смена поколений; образование новых особей путем геммирования происходит в течение большей части года, а половое размножение повторяется только через определенные промежутки времени. У полихет такое чередование существует у *мирианид*; но это лишь конечное звено ряда, которое берет свое начало в процессе, проявляемом большинством кольчатых червей, где отсутствие полового признака свидетельствует о зрелости. Следующая стадия представлена "эпигамными" формами, такими как Heteronereis и Heterosyllis; затем "шизогамия" проявляется у определенных слонопотамов, что приводит к образованию двух морфологически и физиологически различных особей, ведущих независимую жизнь. Появление головки и зоны пролиферации, ведущей к образованию цепочки половых зооидов, сопровождается задержкой появления половых органов, поскольку у *Autolytus* они

возникают *во время* формирования новых особей как часть общего процесса новообразования; в то время как у *Myrianida* задержка продолжительна, и генеративные элементы появляются только *после того, как* новые особи достигнут некоторого размера.

Более простые случаи разделения тела на две части, половую и бесполую, встречаются также у некоторых серпулид. Таким образом, у *Filigrana* и *Salmacina* генеративные элементы появляются в задних сегментах, как и у всех сабелькообразных; и эта задняя часть тела отделяется от передней области после образования новой головки между двумя областями.[336]

Другую модификацию процесса почкования и деления демонстрирует *Syllis ramosa*, одна из самых интересных форм животной жизни, которая была получена "Челленджером". Этот червь состоит из главного стебля, от которого отходят несколько боковых ветвей, которые также могут разветвляться так, чтобы дать начало древовидной колонии (рис. 150). Ветви первого, второго и более высоких порядков возникают путем отпочкования с боков исходной формы или ветвей более низкого порядка; и некоторые из этих ветвей развивают генеративные продукты и распускают головку вблизи места прикрепления. Эти половые ответвления, без сомнения, отделяются от колонии и распространяют яйцеклетки. Червь обитает в гексактинеллид-губке, *Crateromorpha meyeri*, обитающей на глубинах от 95 до 140 морских саженей в восточных морях.[337]

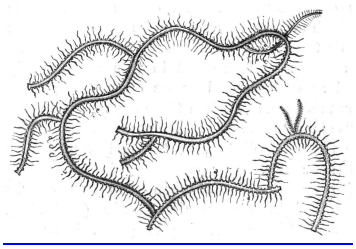


Рис. 150.— Часть *Syllis ramosa*. (Сокращено от M'Innosh.)

Восстановление утраченных деталей.—Процесс почкования и деления червя на две части - это просто продолжение процесса, приводящего к образованию новых сегментов при повреждении червя. У большинства нереидообразных полихет количество сегментов, образующих тело, продолжает увеличиваться на протяжении всей жизни за счет образования новых сегментов между анальным сегментом и тем, что находится перед ним; иными словами, в этот момент обычно происходит процесс почкования. Теперь у многих более длинных червей можно заметить, что сегменты заднего конца внезапно становятся меньше остальных; это сегменты, недавно сформированные взамен тех, которые были утрачены червем. Но эта "регенерация", хотя и такая же в принципе, как обычный рост предпоследнего сегмента, обусловлена активностью в сегменте (любом сегменте), находящемся дальше вперед; другими словами, у менее модифицированных червей каждый сегмент обладает способностью образовывать новые ткани, точно так же, как каждый сустав ноги краба обладает способностью образовывать оставшиеся суставы при повреждении. Поэтому неудивительно, что в определенные сезоны у неповрежденного червя возникает "зона почкования", а именно. способность к размножению; это свойство, которым обладает каждый червь, хотя обычно оно остается латентным до тех пор, пока травма не станет стимулом.

Более того, не только на заднем конце могут возникать новые сегменты, но и на переднем конце может сформироваться новая голова, как это наблюдалось у червей, принадлежащих ко многим семействам — у менее модифицированных Syllidae,[338] у других нереидообразных и даже у сабеллид, у которых могут быть воспроизведены сильно специализированные жаберные нити. Так, сэр Дж. Дейлиелл[339] отметил в *Dasychone*, что весной крона жаберных ветвей восстанавливалась примерно за месяц, в то время как зимой этот процесс занимал 116 дней. Он разрезал *Дасихон* на три части; из самой задней части получилась головка, из передней части образовался задний проход, а средняя часть образовала одновременно голову и хвост!

Эти регенерированные головы, конечно, поначалу меньше остального тела, но вскоре вырастают до нормальных размеров. Естественно, что эта обширная способность к регенерации чрезвычайно ценна для полихет, поскольку, если рыба или другой враг откусывает голову червю, может образоваться новый; и нетрудно увидеть в этом происхождение размножения путем деления как нормального процесса.

ГЛАВА XI

ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ ПОЛИХЕТ—ОБЩИЕ ПРИВЫЧКИ—ХАРАКТЕР ТРУБКИ И ЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ—ОКРАСКА—ЗАЩИТНЫЕ И МИМЕТИЧЕСКИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ—ФОСФОРЕСЦЕНЦИЯ—ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПИЩУ—АССОЦИИРОВАННЫЕ ЧЕРВИ—ЧЕРВИ КАК ХОЗЯЕВА—РАСПРОСТРАНЕНИЕ—ИСКОПАЕМЫЕ ОСТАНКИ.

Все многие сотни видов полихет являются морскими, за очень немногими исключениями, которые в последние годы были зарегистрированы в пресной (*т.е.* пригодной для питья) воде, а именно. вид *нереис* из озера в Мингрелии, другой *нереис* и *люмбриконереис* из проточной воды на Тринидаде,[340] сабеллида, *Манаюнкия специфическая*,[341] из Филадельфии; и еще один Сабеллида, *коабангия*,[342] из пресной воды в Тонкине, которая обитает в отверстиях в раковинах *Мелании*; и ни в коем случае нельзя исключать, что другие пресноводные полихеты существуют в озере Танганьика в Африке, где недавно была обнаружена медуза.

В солоноватой воде различной плотности обитает множество полихет; *особенно ареникола* независимо от характера среды, а *Nereis diversicolor*, по-видимому, выдерживает значительную примесь пресной воды.

Большинство полихет встречается "у берега", то есть между отметками прилива и на мелководье глубиной до 20 морских саженей; но они встречаются на всех глубинах в более или менее обильном количестве, а некоторые были извлечены с глубин более 3000 морских саженей.

Природа почвы, слагающей берег, во многом зависит от количества водящихся там червей; таким образом, в известковых районах их меньше, чем в местах, где береговую линию

образуют более твердые породы, такие как гранит, поскольку мел или известняк изнашиваются быстрее и подвергают уничтожению червей, которые могли укрыться в его расщелинах; кроме того, это не дает такого постоянного места прикрепления к водорослям, которыми питаются многие полихеты. Известковые скалы также, скорее всего, пересекаются источниками пресной воды, которая червям не по вкусу. Песок, образующийся в результате разрушения горных пород, будь то твердый или мягкий, сам по себе непригоден для большинства червей, которые наиболее многочисленны там, где грязь, содержащая разлагающиеся растительные вещества, смешана с песком: он придает почве более твердую консистенцию, так что норы лучше сохраняют свою форму, и служит пищей для роющих.

Общие привычки.Разделение полихет на "Errantia", или свободноплавающие и кочующие формы, и "Sedentaria", или трубкообразные и оседлые формы, является вводящим в заблуждение способом классификации, поскольку на самом деле лишь сравнительно небольшое количество форм действительно свободно плавают на протяжении всей жизни; большинство, даже если они не образуют определенных трубочек, роют для себя галереи в почве, и эти норы во многих случаях покидаются лишь изредка; это верно для обеих групп. Среди "странствующих" полихет почти все Eunicidae выделяют трубку, похожую на пергамент, а некоторые полиноиды образуют грязевые трубки. Среди "сидячих червей" есть формы, которые просто роют норы; в то время как *миксикола* легко покидает свою студенистую трубку и свободно плавает; *пектинария* носит свой дом с собой, передвигаясь, а *Поликиррус*, теребеллида, вообще не образует никакой трубки.

Благодаря их оседлому образу жизни можно собрать довольно представительную коллекцию родов, особенно во время весеннего прилива, в любом приморском месте, где есть песчаный берег, камни и морские водоросли. Однако более крупные виды нуждаются в выемке грунта, и лучшее время для этого - ночь, поскольку тогда многие формы, которые днем прячутся в своих норах, будут выходить наружу в поисках пищи.

Может быть полезно привести примеры появления червей в различных ситуациях между отметками прилива. Практически по всей территории, оставшейся открытой во время прилива, даже почти до отметки прилива во многих частях побережья, цилиндрические "налеты" песка и ила, образующие небольшие кучи, указывают на норы *Arenicola*, обыкновенного "червя-тяпки"; эти "налеты" прошли через тело червя, будучи проглоченными в процессе выкапывания нор, а также с целью добывания пищи, как в случае с дождевыми червями. Несколько ближе к воде можно увидеть маленькие пучки песчаных нитей высотой около дюйма, отходящие от короткого отрезка цилиндрической песчаной трубки, поднимающейся из песка; это головной конец трубки *Terebella conchilega* (рис. 153).

Среди скал могут быть найдены россыпи камней разного размера; подняв их, можно обнаружить различные виды червей, в зависимости от местности, времени года, положения по отношению к морю и так далее. *Полиноя* почти наверняка присутствует где-то около отметки отлива; количество видов значительно, а окраска их очень разнообразна; но поскольку черви имеют привычку неподвижно оставаться на нижней поверхности поднятого камня, наблюдатель может легко не заметить их.

Другие черви встречаются под камнями, более или менее зарытые в песок или ил; например, маленькая *нереида* может лежать в своей временной норе непосредственно под ними и сразу же выйти из поврежденной части норы; в то время как глубже в иле или песке, особенно в грязи с довольно сильным запахом, в изобилии водятся маленькие красные черви, такие как *Сколоплос*, *Нерина*, *Капителла* и другие. Копая вблизи низкого уровня воды, можно обнаружить *Нефтиду*, *Глицериюи* других, которые зарываются или прячутся в почве.

В скальных заводях или на песчаных участках среди скал, сохраняемых влажными и прохладными благодаря обилию *фукуса*, под камнями можно увидеть красные или желтые жаберные нити *Cirratulus* и теребеллид, торчащих из своих нор и трубочек, в то время как других червей можно встретить в расщелинах скал и среди корней *ламинарии*.

Еще дальше, ниже отметки отлива, где приходится переходить вброд, можно увидеть красивые жаберные коронки различных сабеллид, выступающие из их трубок; но при приближении к этим червям необходимо соблюдать осторожность, так как во многих случаях на жабрах имеются глазки и легко различима тень; затем ярко окрашенный хохолок исчезает, и остается только кусочек песчаной или илистой цилиндрической трубки, указывающий, куда удалилась *сабелла*. Чтобы добыть червей, нужно копать быстро и глубоко, пока их не потревожили; так как трубка имеет значительную длину, и обитатель прячется на ее дне. Некоторые из этих мягкокожих червей обладают способностью сверлить твердые породы,[343] хотя неясно, каким способом они это делают.[344] *Polydora ciliata* делает трубочку из ила, выступающую из устья **U**-образных галерей в мелу, известняке, ракушках и даже сланце; у него нет твердых челюстей или других структур, достаточных для образования отверстий, но возможно, что особо прочные хеты на шестом сегменте могут быть как-то полезны в этой работе. Другими литодомными червями являются *Sabella saxicava* и *Dodecaceria concharum*, которая является обычным маленьким бурильщиком, образующим галереи в устричных раковинах и т.д.

The **Трубки**, образуемые этими полихетами, очень разнообразны по строению.[345] В некоторых случаях слизь, которая затвердевает, образуя прочную защитную оболочку, выделяется из специальных частей (*например,* щитки брюшных желез у теребеллид и сабеллиформий) или с большей части общей поверхности тела; в других случаях секрет служит для слипания частиц грязи или песка или фрагментов раковин, образуя более или менее цилиндрическую трубку (редко разветвленную), которая образует слизистую оболочку. изнутри выстлан затвердевшей "слизью", имеющей вид шелка.

Рис. 151.—*Clymene ebiensis* в трубке (*t*) (от *рогатого животного*). *a*, Передний, *p*, задний конец, который, однако, поврежден.

Но процесс изготовления трубочек не прост, поскольку, по крайней мере, во многих случаях черви проявляют определенные способности к выбору. Так, некоторые виды *Sabella* выбирают только мельчайшие частицы грязи; *Terebella conchilega* выбирает фрагменты ракушек и песчинки; *Onuphis conchylega* использует мелкие камешки большего или меньшего размера; *Sabellaria* использует только песчинки. В то время как некоторые черви, такие как *Terebella*, *Nicomache* и другие, образуют трубочку очень неправильной формы, *пектинария* строит удивительно аккуратный домик, открытый с обоих концов, который она носит с собой, причем узкий конец находится наверху (рис. 152); песчинки почти все одинакового размера и толщиной всего в один слой, покрыты обильной "слизью", а внешняя поверхность довольно гладкая.

Сэр Дж. Дэлиелл[346] сделал несколько наиболее интересных наблюдений о методе, которому следуют различные трубоформовщики при строительстве своих многоквартирных домов, и эти наблюдения, хотя и были сделаны почти полвека назад, в наше время потребовали очень небольшого добавления или исправления. Говоря о *Сабелле*, он пишет следующее:—

Fig. 152.

Рис. 152.—Трубочка *аурикомы пектинарии*. × 3. (Из М'Интоша.) Это его естественное положение, которое носит животное.

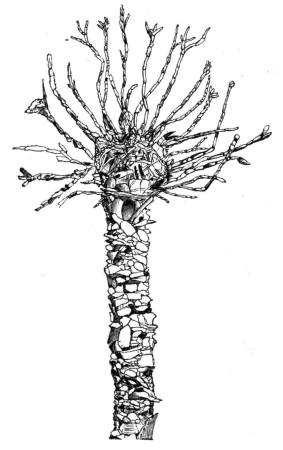


Рис. 153.— Верхний конец трубки *Terebella conchilega*. Слегка увеличено. (От M'Innoth.)

"Вылейте содержимое из высокого и вместительного хрустального сосуда, содержащего *сабеллу*, и быстро наполните его морской водой; животное, если оно в поле зрения, отступило за короткий промежуток времени; отверстие трубки закрыто, все в покое. Но вскоре после пополнения запасов он поднимается, демонстрируя свой ветвистый шлейф еще энергичнее, чем раньше, и остается неподвижным, как будто наслаждаясь свежестью обновленной стихии, всегда такой благодарной — предвестницы здоровья и силы для тех, кто там обитает. Проходящий мимо зритель заключил бы, что сейчас он видит всего лишь прекрасный цветок, полностью раскрывшийся, склоняющийся к свету, как некоторые из тех природных украшений, которые украшают наши сады. Он останавливается в восхищении. Но если капля жидкой грязи падает на элемент сверху, нарушая его чистоту, тогда, пока шлейф раскрывается до предела, животное начинает медленный оборот, тело также перемещается внутри трубки. Теперь обнаруживается, что тысячи ресничек, окаймляющих ребра [*m.e.* вторичные нити] жабр, находятся в активной деятельности, и их функции удивительны. Вскоре после этого на дне воронки заметно скапливается рыхлая мутная масса; тем временем на горлышке или первом сегменте корпуса, необычно высоко возвышающемся над отверстием трубки, видны два шпателя, ударяющих по тонкому краю, когда они сгибаются и обхватывают край, подобно тому, как наши пальцы прижимают к ладони расплющенную лепешку. [Это относится к лопастям перистомиального воротника.] Во время этих операций видны скопления грязи, спускающиеся между корнями вееров (правых и левых жабр) к лопаткам, в то время как другой орган, возможно, рот, также занят, возможно, приготовлением препарата с клейким веществом. Частичное или полное вращение струи над головой и тела внутри трубки все еще продолжается; основная масса мутной массы уменьшается, активность ослабевает; за ней следует покой, когда обнаруживается, что трубка получила явное удлинение ".

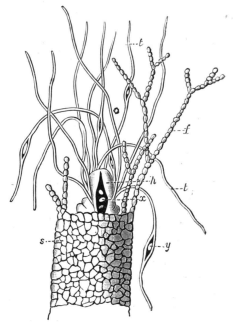


Рис. 154.—*Теребелла кончилеговая* Pall. Верхний конец трубки (*s*), показывающий передний конец червя. *h*, Его голова; *t*, щупальца, собирающие песчинки (*y*) в своих канавках; *x*, песчинки во рту червя; *f*, нитевидная бахрома трубки. (Вслед за Ватсоном.)

Теребеллиды используют свои многочисленные щупальца в поисках частиц песка и т.д.; каждое щупальце имеет бороздки на своей брюшной поверхности, и частица переносится по бороздке в рот. Эти частицы фактически попадают в рот и смешиваются с каким-либо секретом; при повторном выбросе каждая частица помещается другим щупальцем в ее положение на краю трубки, и с помощью своей нижней губы Теребеллид закрепляет ее на месте.[347]

Но в то время как большее число трубчатых червей использует придаточный материал для укрепления стенки своей трубки, серпулиды выделяют карбонат извести из своих трубчатых желез и формуют трубку из этого вещества. Среди Eunicidae выделяемое вещество само по себе достаточно прочно, чтобы защитить животное; у *Hyalinoecia* и видов *юнис* трубка состоит из полупрозрачного, жесткого, похожего на пергамент материала.

В нескольких случаях для определения вещества, входящего в состав пробирки, использовался химический анализ. В случае *Hyalinoecia* (иногда ошибочно называемых *Onuphis*) вещество состоит из фосфорной соли, содержащей магнезию, и характерного органического вещества "онуфин"[348]; у *Spirographis*, сабеллид, название "спирографин" дано за его особую секрецию, в то время как у серпулид органическая основа известковой трубки - "конхиолин".

Рис. 155.—*Юнис тибиана* Пур. × ½. Разветвляющаяся трубка (*t*) с червем (*w*), высовывающим голову через одно из нескольких отверстий. (От Элерса.)

Большинство червей живут поодиночке, но есть несколько экземпляров общественных червей — не то чтобы между особями существует какое-либо сотрудничество или распределение труда, но они просто встречаются вместе в больших количествах; так, песчаные трубки *Sabellaria* могут образовывать компактные массы в несколько кубических футов, которые, оставленные открытыми отступающим приливом, выглядят как прибрежные камни; как, например, в Пейнтоне и Торки. *Filigrana implexa* и *Serpula uncinata* аналогичным образом переплетают свои известковые трубки, образуя массы.

В то время как большинство червей обитает на дне моря, на различных глубинах, некоторые встречаются и на поверхности. Чисто пелагический образ жизни ограничен несколькими семействами, а именно. Tomopteridae, Typhloscolecidae, Alciopids и другие из семейства филлодоцид; хотя *Nectochaeta*, один из Polynoidae, и *Ophryotrocha*, один из Eunicidae, модифицированы для этого образа жизни.[349] Несколько родов становятся пелагическими в период размножения. Все эти формы отлично плавают, и многие из них прозрачны.

The **Окраска полихет**.—Большинство полихет быстро теряют свой цвет в спиртных напитках и становятся равномерно тусклыми или светло-коричневыми в музеях. Однако есть несколько видов, которые сохраняют свой блеск, такие как *Афродита* и *Хлоя*, но в обоих

случаях окраска обусловлена красивыми, похожими на волосы щетинками, расположенными вдоль каждой стороны животного; в первом случае цвета радуги переливаются у образцов, которые хранились в спирте в течение длительного времени. Полиноиды тоже с их золотистыми чешуйками сохраняют в некоторой степени свою характерную окраску. Но окраска большинства кольчатых червей обусловлена пигментами кожи вместе с гемоглобином крови, которые растворимы или иным образом изменены в спирте; например, яркий зеленовато-голубой оттенок у обыкновенной *филлодоки* наших побережий меняется на насыщенный шоколадно-коричневый; но такие случаи редки, большинство червей более или менее обесцвечиваются.

Разнообразная окраска полихет, как и у других животных, обусловлена целым рядом причин. Красный цвет во многих случаях обусловлен тем, что гемоглобин сосудистой системы просвечивает сквозь прозрачное тело; зеленый цвет щупалец сабеллид и хлоргемид аналогично обусловлен хлорокруорином. В других случаях содержимое кишечника или оттенок целомической жидкости могут повлиять на цвет червя. У *Capitella* окрашенные продукты выделения восстанавливаются в коже; у эвниципы, живущей в желтой губке, которой она питается, красящие вещества извлекаются и сохраняются в коже; таким же образом зеленые гусеницы могут быть обязаны своим цветом питанию зелеными листьями. Но многие полихеты обладают отчетливыми *пигментами* в коже; так, у *Arenicola* был распознан темный пигмент меланин; у *Cirratulus* и *Nereis* определенные липохромы; в то время как *Eulalia viridis* содержит пигмент, родственный костной ткани. Эти различные пигменты дают разные полосы поглощения при исследовании раствора с помощью спектроскопа; другие, однако, не дают полос, но различаются по различным химическим реакциям.[350] Было заявлено, что цвет кишечника *Chaetopterus* обусловлен "модифицированным хлорофиллом", но это совершенно другое вещество.

Однако, если смотреть на них в живом и здоровом состоянии, эти многощетинковые черви соперничают с самими бабочками своей яркой и красивой окраской, и хотя наши собственные черви не лишены красоты, многие тропические и южные формы превосходят их по яркости окраски. Представлены яркие красные, оранжевые, желтые, зеленые, синие, насыщенные фиолетовые и темно-коричневые тона.[351]

Красавица *Terebella nebulosa* у наших берегов окрашена в ярко-красный цвет с белыми пятнами. *Никомаха поясничная* розовая, с красными опоясываниями. Эвниципы часто бывают красными или коричневыми, а красные жабры по бокам вместе с блестящей радужностью делают этих червей очень красивыми. Нереиды имеют широкий спектр окраски, от светло-зеленой до различных оттенков коричневого и красного в различных сочетаниях. Среди серпулид наш обычный *S. vermicularis* - очень эффектный маленький червяк с оранжевым телом, красными с оранжевыми пятнами жабрами и оранжевой крышечкой с красными прожилками; а южная форма, *Placostegus coeruleus*, встречающаяся на мысе Доброй Надежды, снабжена красивыми лавандово-голубыми жабрами. Наши собственные сабеллиды представляют собой примеры красивых отметин на жабрах разного цвета или разных оттенков одного и того же цвета. Среди полиноидов у *P. leucohyba* с Антильских островов голубые надкрылья; у *Hemilepidia erythrotaenia*, длинного червя с мыса Доброй Надежды, передний конец тела покрыт светло-голубыми надкрыльями, в то время как непокрытая часть оранжевая с широкой пурпурно-красной полосой вдоль спинной поверхности.

Филлодоциды в основном очень ярко окрашены. У обыкновенного *P. lamelligera* с нашего побережья тело голубовато-зеленое с оливково-зелеными параподиями; но у *Lopadorhynchus erythrophyllum*, с Ямайки, тело синее с красными параподиями; в то время как у *Notophyllum myriacyclum* тело коричневое с продольными темно-коричневыми полосами и желтыми параподиями. Оба этих червя обитают в коралловых рифах, где яркость окраски является одной из характерных черт фауны. Другие черви имеют различные оттенки зеленого: темно-зеленая *ареникола* с красными жабрами; ярко-зеленая *Eulalia viridis*; темно-зеленая *амфинома смарагдина* с Ямайки; *Gnathosyllis diplodonta*с ее зеленым и желтым телом служат примерами.

Узоры или "отметины" могут быть проиллюстрированы *Lepidasthenia elegans* (рис. 156) и *Myrianida fasciata*, которые имеют ярко-красную полосу на каждом сегменте (рис. 149, стр. 280). Из этого краткого списка примеров будет видно, что красивая и даже блестящая окраска не ограничивается каким-либо конкретным образом жизни; многие из наиболее типичных трубчатых форм, таких как теребеллиды и серпулиды, окрашены так же ярко, как и наиболее типичные свободноплавающие роды, такие как филлодоциды. Плотоядные формы, такие как амфиномиды и силлиды, обладают таким же широким диапазоном окраски, как и предельноядные формы, такие как *Cirratulus*, *Sabella*или мальданиды. Любители берегов, глубоководные обитатели и пловцы на поверхности - все они имеют одинаково яркие или одинаково мрачные оттенки; поэтому трудно и опрометчиво догматизировать "использование" этих красок для этих животных или указывать на одного червя как на защитного, а на другого как на предупреждающе окрашенного; ибо мы слишком невежественны относительно привычек червей.

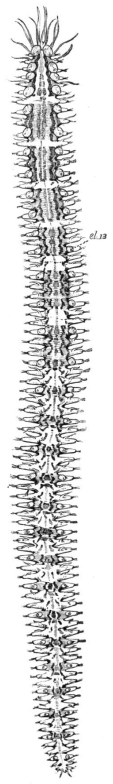


Рис. 156.—*Lepidasthenia elegans* Gr., × 2, для иллюстрации цветовых отметин: темные полосы в передней части тела занимают два надкрыльевых и промежуточный сегменты. В задней области, где надкрылья находятся в каждом третьем сегменте, это темное. *el.*12, двенадцатое надкрылье.

Защитные и имитирующие устройства.— С точки зрения "защиты" в эволюционистском смысле этого слова, мы мало что можем сказать. Защитное сходство, несомненно, имеется у полиноидов, поскольку чешуя этих форм более или менее напоминает камни или песок, среди которых они обитают; у одного и того же вида наблюдается большое разнообразие окраски. Эта защитная привычка распространяется еще дальше в случае с *псаммолизом* путем прикрепления песчинок к маленьким чашечкам на надкрыльях, так что спина животного скрыта. Некоторые комменсалы, такие как *Polynoë arenicolae*, *P. pentactes*, окрашены так, чтобы походить на своих собратьев. В некоторых случаях возможно, что жабры сабеллиформии имеют защитную окраску; у *Sabella pavonia* они варьируют от светло-желтоватого оттенка до глубокого фиолетово-коричневого, и поэтому темные отметины на них более или менее отчетливы. Несмотря на то, что жабры при жизни широко расставлены, их во многих случаях трудно распознать; скорее, их движение при извлечении привлекает к ним внимание, поскольку трубки этих червей часто служат для прикрепления коричневатых морских водорослей, на которые похожи жабры. Но, на самом деле, в этом направлении проделано мало работы, и спекуляции на эту тему без доказательств ничего не стоят. Многие пелагические формы, будучи прозрачными, такие как *томоптерисы* и альциопиды, несомненно, защищены отсутствием окраски; однако у этих форм имеются ярко окрашенные пятна - органы, производящие свет, в параподиях первых и большие темные глаза вторых.

Semper[352] упоминает случай возможной мимикрии у вида *Myxicola*, который обитает в расщелинах коралла, *Cladocora*. Жаберная воронка, когда она расширена, очень напоминает увеличенный коралл по размеру, цвету и т.д.; Но он указывает, что этот вид встречается в других ситуациях, когда его окраска не является защитной. Вероятно, в других случаях "мимикрия" просто случайна.

Несомненно, многие полихеты могут быть "предупреждающе окрашены", но экспериментальные доказательства неполны. *Polycirrus aurantiacus* ярко-красный, с оранжевыми щупальцами; эти черви были отвергнуты некоторыми рыбами.[353] Животное отказалось от жизни в трубках, как это делают все его союзники, и именно щупальца кажутся неприятными его врагам, потому что при раздражении оно сворачивается в клубок и обвивает себя своими щупальцами. Более того, когда щупальца были отрезаны, рыба не отторгла тело червя. Таким образом, щупальца окрашены таким образом, что рыбы узнают их и связывают с этим цветом какое-то неприятное свойство.

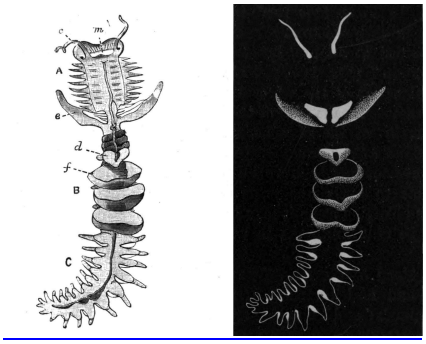


Рис. 157.—*Chaetopterus variopedatus* Рис. × ½. Слева - все животное целиком, с тремя областями A, B, C. *c* - Перистомиальная перистальтика; *d* - "присоска"; *e* - большие "крылья"; *f* - "веер"; *m*- рот. Справа животное изображено в темноте, при стимуляции, чтобы продемонстрировать фосфоресцирующие части тела. (Из Панцери.)

Фосфоресценция.Многие черви с самыми разными повадками обладают способностью излучать свет некоторыми частями тела, и тогда их называют "фосфоресцирующими".[354] Вероятно , *Chaetopterus* в высшей степени фотогеничен; основания больших "крыльев", "веера" и другие части тела излучают при стимуляции лазурно-голубой или зеленоватый свет, настолько яркий, что по нему можно читать показания своих часов. У нескольких видов *Polynoë* наблюдается аналогичное явление, при котором каждое надкрылье, за исключением области прикрепления, ярко освещено. У этих видов фосфоресцирующие надкрылья часто сбрасываются животным, так что, возможно, они вводят в заблуждение врагов. *Polycirrus aurantiacus* излучает красивое фиолетовое свечение; обычно свет излучают только его многочисленные щупальца, но при сильной стимуляции все тело принимает участие в демонстрации, и, без сомнения, фосфоресценция, как и цвет, имеет "предупреждающую" цель.

Производство света в этих различных формах, по-видимому, происходит за счет двух различных процессов. В некоторых случаях, *например*, у *Chaetopterus*, силлидов, теребеллидов, это, по-видимому, происходит из-за окисления определенного клеточного содержимого, которое более или менее свободно выделяется при раздражении нервов; в то время как у полиноидов это явление обусловлено каким-то чисто нервным процессом, поскольку надкрылья не имеют желез, но снабжены ганглиями и нервной сетью.

Однако у других червей есть определенные органы, производящие свет. У *томоптериса* на каждом параподии, сверху и снизу, имеется ярко окрашенный сферический орган, который долгое время считался глазом, но, судя по его строению, является "фотогеном" (рис. 167, с. 315). Весьма вероятно, что это же является истинным объяснением сегментарных "глаз" *полиофтальма*, поскольку их строение напоминает строение световых органов глубоководных рыб.

Поскольку многие фосфоресцирующие полиноиды являются симменсалами, в то время как *Chaetopterus* обитает в трубках, а близкие союзники других фосфоресцирующих червей не обладают способностью излучать свет, невозможно применить одно и то же объяснение их назначения ко всем случаям одинаково; в некоторых случаях это может быть "случайно", хотя в других это может быть определенно полезно для предупреждения врагов или привлечения добычи.

The **Пища червей**.Нереидообразные в основном плотоядны и питаются мелкими ракообразными, моллюсками, губками и другими животными; говорят, что полиноиды даже поедают друг друга. Многие черви не брезгуют различными морскими водорослями, в то время как Spioniformia и Scoleciformia, которые зарываются в грязь и песок и не имеют кусательных органов, проглатывают грязь и переваривают тот животный или растительный мусор, который в ней может содержаться. Теребеллиды и криптокефалы зависят от мельчайших организмов, которые могут попадать в рот под действием ресничек жабр или щупалец.

В случае глубоководных форм интересным фактом является то, что кишечник нередко забит радиоляриями и фораминиферами в довольно свежем, неповрежденном состоянии, что указывает на то, что эти ризоподии не просто *опускаются* на дно, но фактически должны там *жить*.[355]

The **Хозяйственных целей**, для которых используются полихеты, немного; они используются либо как приманка для рыб, либо как пища для человека.

Одна из самых распространенных приманок, используемых для ловли определенной рыбы, как знают все, кто занимался морской рыбалкой у пирсов нашего побережья, - это обыкновенный червь (*Arenicola marina*), в то время как в некоторых местах также используются *Nephthys caeca* и *Nereis fucata*, а для путассу - *Nereis cultrifera* и *N. diversicolor*. *Marphysa sanguinea*, известная рыбакам в некоторых районах как "варме", используется реже.

Своеобразный червь —*Palolo viridis* — используется в пищу аборигенами Самоа и Фиджи. Червь похож на нашу эвницида *Lysidice ninetta*и обитает в трещинах среди кораллов на рифах, на глубине около двух морских саженей. В определенные дни октября и ноября они покидают рифы и подплывают к берегам вышеупомянутых островов, вероятно, для нереста; и это происходит в два дня в каждом из вышеупомянутых месяцев — в день, когда луна находится в своей последней четверти, и накануне. Местные жители, которые называют червя "Мбалоло", дают название "Мбалоло лайлай" (маленький) октябрю, а "Мбалоло леву" (большой) ноябрю, тем самым указывая на относительное изобилие червей в эти два месяца. Туземцы едят их либо живыми, либо запеченными, завернутыми в листья; и они считаются таким большим деликатесом, что вожди, живущие на берегу, посылают их в подарок тем, кто живет в глубине страны. Темно-зелено-голубой филлодоцид, который называется "А'ун", в изобилии встречается у острова Мота, среди Новых Гебридских островов, имеет схожие привычки и также употребляется в пищу.[356]

Ассоциированные черви.Значительное количество червей живет в ассоциации с другими животными, либо как комменсалы, либо как паразиты, и не во всех случаях возможно решить, в каких отношениях находятся эти два животных. *Labrorostratus parasiticus*, эвницида, паразитирует в полости тела *Odontosyllis ctenostomatus* (рис. 158); такая ассоциация между двумя представителями одной и той же группы животных необычна; но еще более исключительным является появление *Haematocleptes terebellides* в качестве паразита у *Marphysa sanguinea*, поскольку и паразит, и хозяин являются членами одного

семейства Eunicidae. Другой эвницид, *Oligognathus bonelliae*, встречается в полости тела гефиреевых *Bonellia*.

Многоножка *Acholoe astericola* и гесионида *Ophiodromus flexuosus* встречаются как эктопаразиты (или, возможно, комменсалы) в амбулакральных бороздках морской звезды *Astropecten aurantiacus*. Утверждается, что амфиномида обитает в жаберной камере моллюска, *Lepas anatifera*. *Alciopina parasitica* живет на ранних стадиях своей жизнедеятельности в *Cudunne*, и вполне возможно, что таким образом большинство Alciopids используют гребневики в качестве своих питомников.

Значительное количество полиноидов являются эктопаразитами: *P. castanea* обитает в периоральной области *Spatangus purpureus* и в амбулакральных бороздках *Astropecten*; *P.* (*Halosydna*) *bairdi* обитает между мантией и подошвой моллюска *Fissurella cratitia*; *P. pentactes* встречается на теле моллюска. Голотурия *Cucumaria pentactes*, и, по-видимому, имеет защитную окраску. *P.* (*Antinoë*) *parasitica* живет под надкрыльями другого полиноида, а *P. acanellae* на коралле *Acanella normani*.[357]

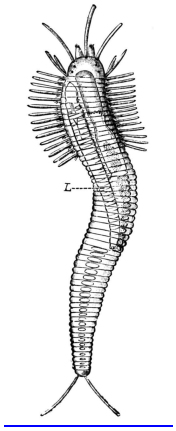


Рис. 158.—*Odontosyllis ctenostomatus*, с (*L*) *Labrorostratus parasiticus* в полости тела. Параподии и усики отсутствуют на большей части тела. (В честь святого Иосифа.) × 4.

В качестве комменсалов можно упомянуть *Nereis fucata*, обитающую в верхнем кольце моллюсков, в которых обитает рак-отшельник. В одной и той же раковине обычно находится определенный морской анемон, так что три животных живут вместе в покинутом доме четвертого или на нем. *Сифоностома* встречается в "гнездах", сделанных моллюском *Лима*. *Юнис* постоянно ассоциируется с кораллом *Lophohelia prolifera*, среди ветвей которого червь обвивает свою трубку; в то время как другая полихета населяет трубку, образованную переплетением тонких ветвей коралла *Antipathes filix*,[358], обитающего в морях Вест-Индии. Вид *Polydora* образует свою трубку у *Heliopora*. Полиноиды представляют собой множество примеров комменсализма, некоторые из которых могут быть здесь упомянуты. *П. джонстони* Маренц. встречается только в трубках *Terebella nebulosa*; другие виды встречаются в трубках других теребеллид. *P. marphysae* обитает в трубках эвницида *Marphysa sanguinea*. Два вида обитают в трубочках *Chaetopterus*. *P. extenuata* был обнаружен в трубочках *Serpula vermicularis*, в то время как *P. arenicolae* встречается на теле обыкновенного вьюнкового червя, с окраской которого он хорошо гармонирует.

Черви как хозяева.Полихеты служат пищей не только рыбам, ракообразным и другим хищным животным более крупного размера, но также могут быть хозяевами паразитов[359], таких как грегарины, и даже, как мы видели, других представителей их собственной группы. Были обнаружены различные эктопаразитарные копеподы, прикрепленные к червям между параподиями или по бокам ног, а неназванный копепод встречается прикрепленным, иногда в значительном количестве, к бокам *Nereis cultrifera*. Полихеты также действуют как защитники для других животных, поскольку на нижней поверхности надкрылий различных полиноидов очень часто можно встретить образцы *Loxosoma*, которые также могут прикрепляться к жабрам эвницид; в то время как под жабрами *ехидны Афродиты* и *гермадиона прозрачного*, *встречается Pedicellina belgica*. Под войлоком *A. aculeata* сабеллида *Branchiomma vigilans* образует трубку, а вортицеллиды могут быть обнаружены на четах, жабрах или других частях тела различных червей.

Распространение.—Очень мало можно сказать вкратце о *географическом распространении* этих червей, поскольку многие роды космополитичны, хотя лишь несколько видов встречаются во всех великих океанах, *например, Polynoë imbricata*, *Hyalinoecia tubicola*, *Nerine* (*Scolecolepis*) *cirrata*, и *Terebellides stroemi*.

Что касается видов, то в целом можно сказать, что в разных районах океана и даже на разных побережьях встречаются разные виды, но мы практически ничего не знаем об изменчивости среди полихет, и многие так называемые виды могут быть просто местными разновидностями, поскольку часто описания "новых видов" едва ли вразумительны. Во всяком случае, мы знаем, что определенные виды встречаются в широко удаленных друг от друга местностях, поскольку два или три вида полиноидов встречаются в Японии и снова в Динаре на французском побережье. Значительное число видов распространены по обе стороны Северной Атлантики, поскольку были добыты у берегов Норвегии и в заливе Святого Лаврентия. Можно перечислить несколько из них, распространенных на наших побережьях:*Nereis pelagica*, *Nicomache lumbricalis*, *Glycera capitata*, *Телепус цинциннат*, *Scoloplos armiger*, *Sabella pavonia*, *Ophelia limacina*, *Aphrodite aculeata*, *Trophonia plumosa*, *Polynoë squamata*, *Capitella capitata*, *Sthenelais limicola*.

Что касается *батиметрического* распределения,[360] многие роды встречаются на любых глубинах, хотя полихеты, насколько нам известно в настоящее время, наиболее многочисленны на "мелководье", то есть на глубине до двадцати морских саженей или около того; но это может быть связано с большей легкостью сбора на берегу и на этих небольших глубинах, поскольку "Челленджер" получил значительное количество новых видов на больших глубинах.

"Глубоководные" формы в основном трубкообразные, и поскольку эти трубки неподвижны и частично погружены в дно, вероятно, сравнительно немногие из них поднимаются наверх. Некоторые роды встречаются на очень больших глубинах; так, теребеллиды *Leaena abyssorum* и серпулиды *Placostegus benthalianus* были подняты с глубины 3125 морских саженей — наибольшей глубины, с которой полихеты были добыты H.M.S. "Челленджер"; и интересно отметить, что виды каждого из этих двух родов встречаются на мелководье, а серпулиды представлены в нашей собственной прибрежной фауне *P. tricuspidata*.

Среди нашей собственной фауны можно привести несколько примеров "замены видов".[361] Прибрежный *удав Стенеле* представлен *S. limicola* в более глубоководных местах; *Sabellaria alveolata* - *S. spinulosa*; *Polynoë imbricata* - несколькими глубоководными видами. Аналогично с родами: литоральный *поматоцерос* в более глубоководных местах заменяется на *Serpula*, а гесионида *Псамата* - на *Castalia*.

Ограничение видов определенными регионами или определенными глубинами океана может показаться на первый взгляд странным ввиду неограниченного сообщения между всеми его частями; но там существуют такие же эффективные "барьеры", как и на суше, поскольку, как правило, конкретный червь может жить только при определенной температуре и при определенном давлении и зависит в качестве пищи от определенных организмов, которые, в свою очередь, зависят от глубины и сопутствующих условий. На самом деле это тем более странно, что определенные виды более или менее космополитичны или встречаются в очень отдаленных местах. Конечно, менее необычно находить разные виды одного и того же рода на разных глубинах или в разных районах, поскольку любое незначительное изменение вида, благоприятствующее новым условиям, будет легко зафиксировано и даст начало новому виду.

Распространение полихеты, вероятно, зависит от пелагических личинок, которые переносятся течениями из одной части океана в другую. Не может быть никаких сомнений в том, что многие полихеты очень "пластичны" и могут со значительной легкостью адаптироваться к изменившимся условиям жизни; для *Nereis diversicolor*, *Arenicola marina* и другие одинаково хорошо живут в воде с очень разной плотностью и с разным запасом пищи. Большое разнообразие "местообитаний" и, предположительно, следовательно, их запасов пищи и т.д., демонстрируемое многими полихетами, а также большие вариации, наблюдаемые у некоторых видов Polynoina, и близкое родство видов и родов этого подсемейства, приводят нас к тому же выводу.

Вымершие полихеты.Наиболее многочисленные ископаемые останки полихет представляют собой известковые трубки различных форм и размеров; они изогнуты нерегулярно или по спирали и очень часто прикрепляются одним концом или одной поверхностью к камням или окаменелостям. Эти трубки принадлежат к семейству Serpulidae и относятся к родам *Serpula*, *Spirorbis*, *Ditrupa*и другим.[362]

Спирорбис является древнейшим однозначным представителем полихет, поскольку его трубки более или менее обильно встречаются в силурийских и других палеозойских слоях. В палеозойские времена *серпула* была редкостью, как и в триасе и лиасе, но в юрских слоях она становится обильной. В мелу *S. socialis* может встречаться в массах, подобных сегодняшнему *S. uncinata*, образуя "Серпулитовый мел". В более старых третичных стадиях род представлен *спирулеей*.

Terebella lapilloides встречается в Лиас в виде цилиндрической, более или менее изогнутой трубки из песчинок.

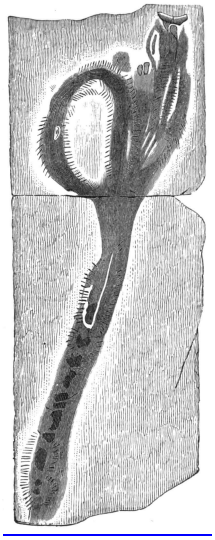


Рис. 159.—*Eunicites avitus* Эл. Ископаемый червь с литографской доски Соленхофена: челюсти видны спереди, а игольчатые по бокам. (От Элерса.) Натуральный размер.

Среди нереидообразных останков меньше, но ацикулы и твердые челюсти сохранились в определенных породах и могут быть отнесены к существующим семействам. *Eunicites avitus*[363] представлен двойным рядом игл, указывающих на параподии с двух сторон; и

остатками как верхней, так и нижней челюстей (рис. 159). Четыре различных вида червя были описаны на литографических сланцах Баварии юрского возраста; и несколько верхних челюстей других эвницидов были обнаружены в палеозойских отложениях Канады и Шотландии и получили названия *Lumbriconereites*, *Oenonites* и *Arabellites*в честь их ближайших союзников среди ныне живущих родов.

Однако в более ранних породах обнаружены многочисленные остатки в виде следов или слепков, которые были отнесены к полихетам. Некоторым из этих следов были даны названия *Crossopodia*, *Myrianites*, *Nereites*, *Phyllodocites*, хотя они открыты для множества других интерпретаций. Некоторые из "следов" похожи на следы, оставленные живыми ракообразными при ходьбе по мокрому песку; другие, по-видимому, являются отпечатками некоторых животных. Трубчатые норы в скалах или окаменелостях, некоторые прямые, другие **U**-образные, получили такие названия, как *Arenicolites*, *Scolithus*, *Histioderma*; в то время как под названием *Lumbricaria* определенные цилиндрические, свернутые структуры, напоминающие "отливки" червя, встречаются на том же литографском камне из Соленхофена. Многие из трубочек, отнесенных более ранними палеонтологами к полихетам, были перенесены в другие группы; таким образом, *Cornulites* теперь считается панцирем птеропода.

Этой очень скудной геологической летописи совершенно недостаточно, чтобы сформировать какую-либо основу для филогении группы. И этот скудный запас останков неудивителен, если учесть мягкую природу тканей, отсутствие в большинстве семейств скелета и других частей, которые могли бы быть окаменелыми; и все же мы могли бы ожидать большего изобилия окаменелых челюстей, чем представлено в настоящее время. Но следует иметь в виду, что условия жизни этих мягкотелых животных не способствуют тому, чтобы они оставляли обильные окаменелые останки.

ГЛАВА XII

ПРИЗНАКИ ПОДОТРЯДОВ ПОЛИХЕТ-ПРИЗНАКИ СЕМЕЙСТВ—ОПИСАНИЕ БРИТАНСКИХ РОДОВ И ВИДОВ—THE MYZOSTOMARIA.

Систематический.Отряд Polychaeta можно разделить на две ветви, в одной из которых, PHANEROCEPHALA, простомия сохраняет свое наследственное состояние в виде доли, нависающей над ртом, и часто несет, в дополнение к парным глазам, определенные сенсорные отростки простого строения, щупальца; сегменты тела более или менее похожи друг на друга и (за исключением некоторых Spioniformia, некоторых Terebelliformia и Capitelliformia) не имеют двух резко выраженных областей из—за большого размера. различное расположение или характер чет. У второй ветви, КРИПТОЦЕФАЛЫ, перистомия во время развития растет вперед, чтобы сжать или даже скрыть простомию, которая, таким образом, становится очень незначительным органом. Щупальца редуцируются, но щупальца становятся значительно развитыми и берут на себя множество новых функций. Тело в этой

группе, по характеру и расположению чет, подразделяется на грудную клетку и брюшную полость, что имеет определенные внутренние различия.

Можно предположить, что эти две ветви произошли от общего предка, имеющего общее сходство с нереидообразными червями, такими как *Syllis*, обладающими щупальцами на простом теле, определенными параподиями и усиками на теле, а внутри - хорошо выраженным и регулярным повторением органов.

Ветвь PHANEROCEPHALA включает следующие пять подотрядов, хотя возможно, что Capitelliformia заслуживают более важного положения в системе:-

ПОДОТРЯД 1.- *Нереидиформные* имеют хорошо развитые щупальца и щупальца; перистомия почти всегда обладает особыми усиками; параподии являются хорошо выраженными органами опоры, поддерживаются ацикулой и несут дорсальные и вентральные усики. Четы обычно сочлененные, хотя с ними могут сосуществовать и несоединенные; унцини никогда не присутствуют. Выворачиваемая щечная область переходит в мышечную глотку, которая в большинстве своем вооружена хитиновыми челюстями; перегородки и нефридии регулярно повторяются по всему телу. Черви ведут хищный образ жизни и в основном плотоядны; некоторые образуют трубки.

ПОДОТРЯД 2.-У *спионообразных* нет ни щупалец, ни щупальцев; перистомия обычно несет пару длинных щупальцевых усиков и простирается вперед по бокам простомия. Параподии выступают лишь в незначительной степени; спинные усики могут достигать значительных размеров и выполнять функцию жабр по большей части тела. Четы не сросшиеся; унцины присутствуют только у аберрантного *Chaetopterus*.[364] На теле могут присутствовать две области, более или менее отчетливо обозначенные внешне, но без соответствующих внутренних различий. Щечная область может быть выворачиваемой, но челюстей нет. Перегородки и нефридии развиты регулярно. Черви - роющие, или трубчатые.

ПОДОТРЯД 3. *Теребеллиформные.*Простомиум — это более или менее выступающая доля (верхняя губа) со щупальцами или без них, но без щупалец. Перистомия может содержать усики или "нити щупалец".[365] Параподии развиты слабо; вентральных усиков нет; дорсальные усики могут существовать и функционировать как жабры на большем или меньшем количестве передних сегментов. Четы не сросшиеся, и обычно присутствуют несращения. Щечная область не выворачивается; челюстей нет. Перегородки обычно неполные, за исключением одной сильно развитой "диафрагмы" спереди; нефридии диморфны, нефридии передних (преддиафрагмальных) сегментов большого размера и являются выделительными; задний ряд представляет собой простые воронки и действует как половые протоки. Эти черви являются роющими или трубкообразующими, и в большинстве случаев трубкообразующие железы сгруппированы на брюшной поверхности передних сегментов, образуя "железистые щитки".

ПОДОТРЯД 4.-*Капителлиформии* не имеют простомиальных отростков, но обладают парой крупных втягивающихся "реснитчатых органов". Параподии не выступают; хеты несращены, в передних сегментах напоминают волосы, а кзади расположены "промежности"

с капюшоном; это внешнее разделение тела не соответствует определенным внутренним различиям. Перистых оболочек нет, хотя часто присутствуют специальные "жабры", часто втягивающиеся. Щечная область выворачиваема; вооруженной глотки нет. Существует "вспомогательный желоб" или "сифон". Нефридии маленькие, иногда их бывает более одной пары в сегменте; специальные половые воронки имеются в большем или меньшем количестве передних сегментов тела задней части. У них нет системы кровеносных сосудов; целомические тельца красные. Черви - рольщики.

Подотряд 5.-У *сколециформных* есть простомия, которая редко (Chlorhaemidae) несет какие-либо сенсорные отростки; перистомия без перистальтики (за исключением, возможно, Chlorhaemidae). Параподии развиты слабо и могут отсутствовать; лишь в редких случаях присутствуют дорсальные усики, выполняющие роль жабр; вентральные усики отсутствуют. Хеты несращены; истинные хрящи отсутствуют. Щечная область выворачиваема, но вооруженной глотки нет. Перегородки развиты нерегулярно, так как в большей или меньшей степени отсутствуют, а количество нефридий значительно сокращено, возможно, до одной пары (Sternaspidae и некоторых Chlorhaemidae), но все они похожи.[366] Черви в основном роют норы.

Ветвь Cryptocephala содержит два подотряда:-

Подотряд 1. *Сабеллиформные.*Простомиум полностью скрыт выступающей вперед перистомией; щупальца очень маленькие, часто представленные просто маленькими бугорками чувствительных клеток; щупальца, с другой стороны, сильно развиты, разветвлены и содержат кровеносные сосуды, действующие как органы дыхания, так и органы чувств. Перистомия никогда не несет перистых наростов или щетинок, и обычно она приподнята в виде выступающего воротничка, используемого для формирования губы трубочки животного. Параподии развиты слабо; усики отсутствуют, за исключением Serpulidae, где дорсальные и вентральные усики соединяются, образуя "грудную мембрану" (Мейер). Четы бывают двух видов — несоединенные, похожие на волосы, с бахромчатыми щетинками и "унцини". По своему расположению тело разделено на грудную клетку из девяти сегментов и брюшко; у первого капиллярные хеты расположены дорсально, а у второго - вентрально. Щечная область не поддается выворачиванию; глотки нет. Перегородки регулярно развиты в брюшной полости, но отсутствуют в грудной клетке; нефридии диморфны; в грудной клетке есть две крупные, открывающиеся срединной дорсальной порой чуть выше мозга; перегородки в брюшной полости представляют собой маленькие воронки и действуют как половые протоки. Черви трубчатые; на грудных сегментах присутствуют "железистые щитки".

Подотряд 2. *Гермеллиформные.*Перистомия (рис. 135) чрезвычайно развита и образует двулопастный колпак, способный закрывать рот; на усеченном свободном конце каждой лопасти расположены три полукруга своеобразных щетинок, которые служат эффективной защитой, когда червь втягивается в свою трубку. Простомиум очень маленький, но сохраняет пару хорошо развитых щупалец; щупальца, которые разделены, как у сабеллиформий, срослись с брюшными краями перистомии и выглядят как ряд гребней с каждой стороны, несущих многочисленные нити. Грудная клетка состоит из пяти сегментов, нотоподии трех из которых хорошо развиты и несут сильные щетинки; спинные усики расположены вдоль большей части тела и действуют как жабры. Расположение чет и внутренних органов такое же, как у сабеллиформий. Черви образуют трубки из песка.

ВЕТВЬ А. ФАНЕРОЦЕФАЛЫ.

Подотряд 1. Нереидообразные.[367]

Семья. 1. *Слонопотамы.*— Это маленькие черви, большинство из которых меньше дюйма в длину, так что их нелегко заметить. Тело состоит из изрядного количества сегментов.[368] У многих родов в зрелом возрасте появляется спинной пучок несоединенных врожденных чет. Щупальца, имеющие бороздки, в некоторых случаях настолько срослись друг с другом и с простомием, что их с трудом можно распознать. (О голове см. стр. 262, а о ногах - стр. 264.) Глотка вооружена одним или несколькими зубами. За глоткой следует особый желудок, снабженный толстыми мышечными стенками своеобразного строения. После желудка в пищевод у многих родов попадает пара **Т-образных** дивертикулов, которые используются для хранения воды, попадающей с пищей. Эти дивертикулы отсутствуют у *аутолитуса* и других свободно плавающих форм. Размножение представителей этого семейства интересно и уже было описано (стр. 278).

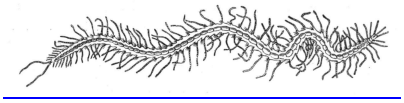


Рис. 160.—*Syllis armillaris* Müll. × 2. (Из Джонстона.) Голова повернута вправо.

*Силлис.*Щупальца и усики монилиевидные; щупальца крупные; имеется единственный спинной зуб, снабженный ядовитой железой, проток которой открывается около ее вершины; он используется скорее для протыкания добычи, чем для хватания и разрывания. *S. krohnii* Элерс, в изобилии встречается под камнями и образует трубки из песка; он почти дюйм длиной и состоит примерно из восьмидесяти пяти-девяноста пяти сегментов, отмеченных желтыми полосами. Его можно легко идентифицировать по более длинным спинным перистальтикам, окончательно расширенным, чередующимся с более короткими. *S. cornuta* Ратке, имеет полупрозрачное зеленое тело, около полудюйма длиной; перистальтики не чередуются . Средиземноморский, Атлантический, на побережье Норвегии, у Шпицбергена и на побережье Мадейры. *S. armillaris* Müll. очень распространен при низкой воде; он бледно-желтовато-коричневый, с парой темных отметин на каждом сегменте; его размер составляет 2 дюйма. Спинные волоски довольно короткие и состоят всего из восьми-десяти суставов. У *Pionosyllis* щупальца и усики не однообразные; единственный спинной зуб. *P. malmgreni* M'I. под камнями. *Сферосилис.*Спинные усики вздуты у основания и не имеют монилиформной формы; длинные щупальца срослись почти по всей их протяженности. *S. hystrix* Clap. имеет длину всего около одной восьмой дюйма. *Экзогон* Предлагает. *Грубеа* Qfg.

Автолит.—Маленькие щупики полностью срослись с простомием; загнутая внутрь глотка вооружена кольцом зубчиков. Спинные усики несколько листовидные. Вентральных волосков нет. Самец и самка отличаются друг от друга и от бесполого "стада" (см. стр. 279). *A. pictus* Ehl. в изобилии встречается под камнями. Он достигает около двух третей дюйма в длину, темно окрашен со средней более светлой полосой; передние спинные усики длинные. *A. prolifer* müll. распространен.

Myrianida fasciata Милна Эдвардса с его листовидными усиками встречается у наших берегов (см. рис. 149, стр. 280). Атлантический океан, Средиземное море.

Семейство 2. *Гесиониды.*Тело относительно короткое, всего с несколькими сегментами (от шестнадцати до пятидесяти, в зависимости от рода); у более крупных форм оно цилиндрическое. Параподий обычно однорычажный; спинные усики длинные и многосуставчатые; хеты членистые. Простомиум несет, помимо четырех глаз, два или три щупальца и, как правило, пару суставчатых щупалец. Перистомия и два или более из следующих сегментов ахетообразны и несут длинные "перистомиальные" усики. Глотка очень длинная, но безоружная.

Psamathe Johnston, имеет множество сегментов; голова с двумя щупальцами и парой трехсуставных щупалец. *P. fusca* Jnstn. встречается среди коралловых водорослей, с которыми имеет некоторое сходство, которое усиливается монилиформными усиками. Это маленький червь, менее дюйма в длину. Средиземноморский. *Castalia punctata* Müll. грязно-зеленый или коричневатый, с узкой пурпурной полосой по бокам. Это происходит в более глубоких водах, чем предыдущее. У *офиодрома* голова имеет три щупальца; щупальца двусуставчатые; имеется шесть пар перистомиальных перистальтиков; параподии двустворчатые. *O. vittatus* Sars в большом количестве вылавливается у побережья Шотландии и встречается также во время отливов. Он имеет размеры 2 дюйма в длину. Близкородственный вид обитает в амбулакральных бороздках морских звезд *Astropecten*.

Семейство 3. *Aphroditidae.*[369]—Наиболее характерной чертой этого семейства, по которой его представители абсолютно отличаются от всех других четвероногих, является наличие чешуи или "надкрылий" на спине. Эти уплощенные спинные волоски имеют несколько ороговевшую текстуру и, как правило, располагаются на чередующихся сегментах тела; нитевидные волоски встречаются на других сегментах. В подсемействах *Hermionina* и *Polynoina* сегменты надкрылий составляют 2, 4, 5, 7, 9, и т.д., до 23; затем каждый третий сегмент. Черви обычно короткие, примерно с тридцатью пятью-сорока пятью сегментами, хотя у *Стенеле* и некоторых других их гораздо больше. (О голове см. стр. 262, а о параподии см. стр. 265, 268.) Глотка имеет очень толстые стенки и снабжена двумя парами челюстей, которые, однако, не закалены у представителей подсемейства *Hermionina*. Кишечник снабжен рядом парных более длинных или более коротких слепых кишок (рис. 142). Значительное число представителей этого семейства являются симменсальными или паразитическими (см. стр. 297). Семейство широко представлено на наших собственных побережьях, так что здесь можно описать лишь несколько наиболее легко различимых видов.

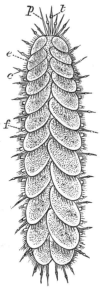


Рис. 161.—*Polynoë squamata* L. Nat. размер. *c*, нотоподиальный перистый выступ; *e*, надкрылья; *f*, параподиум; *p*, щупальце; *t*, щупальце. (Из Джонстона.)

Подсемейство 1. *Полиноина.*Тело уплощенное, с почти параллельными сторонами, обычно короткое, реже червеобразное; три щупальца; перистомия с длинными спинными и вентральными усиками; вентральные усики следующего сегмента также удлиненные. Челюсти присутствуют. Надкрылий обычно от двенадцати до восемнадцати пар, поверхность которых более или менее сосочковидная и может быть "бахромчатой" по внешней границе, с длинными отростками. Окраска надкрылий характерна в большинстве случаев, хотя у некоторых видов может значительно варьироваться. Четы, как правило, крепкие, ярко-золотистого цвета; все они несращенные. *Полиноины*, как правило, очень слабые пловцы, и во время отлива их в основном находят под камнями. Некоторые виды имеют очень широкий географический ареал.

Полиноя.[370]—Тело короткое; ни один или только несколько сегментов на конце тела не прикрыты надкрыльями, за исключением длинного тела *P. johnstoni*.

А. С двенадцатью парами надкрылий.—У *P. squamata* Linn. надкрылья полностью покрывают тело и скрывают голову, каждое надкрылье перекрывает следующее заднее, а надкрылья с двух сторон перекрываются. Общая окраска песочно-коричневая, в крапинку, светлее или темнее. Бахромчатые надкрылья очень прочно прикреплены к телу. Нотоподиальные щитки едва выступают из-под надкрылий. Червь распространен между точками прилива и в коралловой области, имеет примерно от одного до полутора дюймов в длину и около трети дюйма в ширину. Атлантический. *P. clava* Montagu, может достигать больших размеров, хотя обычно он меньше. Надкрылья темные, обычно серые, с белыми или светло-серыми крапинками, без окаймления и не перекрываются так сильно, как у *P. squamata*, так что середина спины и задняя часть тела более или менее обнажены. У предыдущих видов этого никогда не бывает, но даже здесь степень этого может варьироваться в зависимости от количества пищи, содержащейся в черве, или от зрелости половых продуктов. Встречается в Средиземноморье.[371]

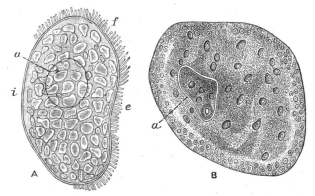


Рис. 162.—Надкрылья, **A**, у *чешуйчатого*растения**Polynoë squamata** L.; *B* у *P. clava* Мон. × 10. *a*, область прикрепления; *e*, внешний край; *f*, бахрома (буква находится на задней стороне надкрылья);,,,

Встречаются и другие узоры. Тело полностью покрыто надкрыльями. Хеты значительно выступают вперед и достигают в длину почти половины ширины тела; хеты нотоподия коричневые и направлены вверх, они почти такие же длинные, как золотистые нейроподиальные хеты. Этот вид имеет очень широкий ареал, встречается по обе стороны Атлантики, даже на берегах Новой Земли, и снова появляется в Японии. *P. semisculptus* Лич несколько крупнее предыдущего. Надкрылья очень легко отделяются: они светлого цвета, без бахромы, но с крупными сосочками по краю. Нотоподиальные хеты толще, чем у нейроподиума. Также распространены несколько других видов, но *P. johnstoni* v. Marenz.[372] отличается от остальных удлиненным телом, состоящим примерно из семидесяти сегментов, так что задняя половина не прикрыта надкрыльями, которые маленькие, зеленовато-серые, в крапинку и не имеют бахромы. Это обычное явление, но, по-видимому, встречается только в трубках *Terebella nebulosa*.

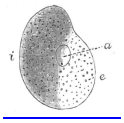


Рис. 163.—Надкрылья *Polynoë imbricata*. *a*, область прикрепления к телу; *e*, внешняя граница; *i*, внутренняя граница.

C. С восемнадцатью парами надкрылий.—P. gelatinosa Sars, может достигать длины 2 дюймов. Надкрылья очень бледно окрашенные, прозрачные и мягкие, прикреплены довольно длинными цветоножками. В духовом состоянии они становятся раздутыми и складчатыми, придавая червю очень неопрятный вид. Простомиум частично перекрыт своеобразной воротниковидной складкой перистомиума.

D. С многочисленными парами надкрылий.—Лепидастения имеет очень длинное тело, состоящее более чем из восьмидесяти сегментов. Надкрылья довольно маленькие и расположены по всему телу на обычных сегментах. Нотоподиальных четвероногих нет. *L. elegans* Gr. - очень изящно обозначенный червь, который, однако, не был зарегистрирован на территории Великобритании; он встречается в Средиземноморье (см. рис. 156, стр. 293).

Подсемейство. 2. *Гермионина.*Тело короткое, овальное и вдавленное; особенно сильные нотоподиальные щитки направлены вверх и назад, чтобы защитить надкрылья. Нейроподиальные хеты также сильны. Простомиум несет одно щупальце и два длинных щупальца; простомиальный гребень может быть хорошо развит. Перистомия хаетигерная, с длинными усиками. Челюсти представлены лишь утолщенными выступами.

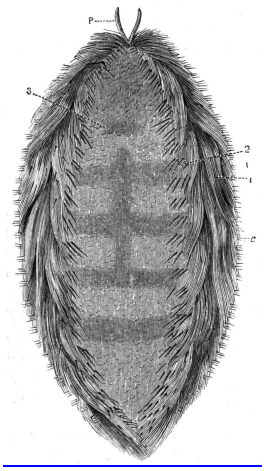


Рис. 164.—*Aphrodite aculeata* L. (от *рогатого животного*). Нат. размер. *c*, нейроподиальные щетинки; *p*, щупики; 1, радужные щетинки; 2, жесткие щетинки; 3, войлочные щетинки нотоподия.

*Афродита.*Пятнадцать пар надкрылий, расположенных как у *полиноя*, скрыты "войлоком" из волосовидных хитиновых нитей, отходящих от нотоподия (рис. 139, с. 268). *A. aculeata* L. — "Морская мышь" - одна из самых красивых полихет. Маленькое щупальце очень легко отделяется; щупальца очень длинные; параподии перистомии направлены вперед так, что образуют боковые губы; и его усики не особенно изменены (см. рис. 132, с. 260). Тело размером от 3 до 6 дюймов состоит из тридцати пяти-сорока сегментов и самое широкое в середине, последняя дюжина сегментов очень маленькая; тело заканчивается заострением. Некоторые из нотоподиальных чет ярко переливаются и придают червю характерную окраску. Он довольно распространен в коралловых регионах и часто выбрасывается на берег после штормов. Атлантический океан и Средиземное море.

У *Гермионы* "войлок" отсутствует, так что надкрылья обнажены. *H. hystrix* Sav. встречается на глубине от десяти до тридцати морских саженей по всей территории Великобритании и Средиземного моря. По общему виду напоминает толстого полиноида с сильными щетинками. *Летмонис филикорнис* Kinb. также встречается на наших северо-западных побережьях, и *L. producta* Gr. был выловлен на глубине 500 морских саженей у западного побережья Ирландии; он был зарегистрирован также в Кергелен и в Японии, так что имеет очень широкое распространение.[373]

Младшая семья. 3. *Acoetina.*[374]— Длинное червеобразное тело имеет от тридцати девяти до девяноста трех пар надкрылий, расположенных на каждом очередном сегменте по всей длине. В Британии он представлен *Panthalis* из 75 фм., который образует трубочку из черной грязи.

Подсемейство. 4. *Сигалионина.*—Это подсемейство включает формы с длинным червеобразным телом; спереди надкрылья расположены на чередующихся сегментах, вплоть до двадцать шестого, а сзади - на каждом последующем сегменте; "жабры" здесь сосуществуют с надкрыльями; усики отсутствуют. Простомиум в *Sthenelais* Kinb. имеет срединное щупальце, которое отсутствует у *сигалиона* Aud. и Эдв. *Стх. боа* Джнстн. обычен у наших берегов вблизи отметки отлива, где быстро зарывается в рыхлый песок. Это элегантный червь, который может достигать длины 8 дюймов, хотя обычно он меньше; он

узкий, плоский и лишь слегка сужающийся с каждого конца; надкрылья, которых может быть более ста пар, сероватые или слегка коричневатые, некоторые светлее других; край окаймлен простыми отростками (которые у *Sigalion* перистые). Атлантический и средиземноморский. У *псаммолицы* надкрылья покрыты песчинками. Британия и Средиземноморье.

Семейство 4. *Филлодоциды.*—Представители этого семейства используют листовидные усики (рис. 136, F) в своих очень активных движениях. Округлый простомиум несет четыре или пять щупалец; с каждой стороны имеется по четыре длинных перистомиальных усика (см. рис. 134, E).

Подсемейство 1. *Филлодоцины.*Тело удлиненное, с многочисленными сегментами; глаза маленькие; хеты сочлененные; спинной и брюшной усики листовидные; глотка снаружи покрыта сосочками, но не содержит "челюстей".

Филлодок имеет более или менее вдавленное тело; четыре простомиальных щупальца; четыре пары перистомиальных усиков. *P. lamelligera* Jnstn.[375] ("лопастной червь") может достигать длины 24 дюймов, но обычно от 8 до 12 дюймов в длину и ½ дюйма в поперечнике. Общая окраска яркая голубовато-зеленая или желтовато-зеленая, с металлическими переливами; параподии оливково-зеленые или коричневые, чувствительные отростки желтые. Днем он прячется под камнями, ракушками и т.д. В ламинарной зоне. Зеленые яйцеклетки, которые так часто относят к *арениколе*, откладываются филлодоцидами.[376]

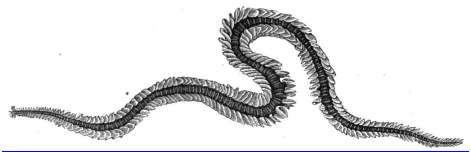


Рис. 165.—*Филлодоче паретти* Блв. × ½. (От *Рогатого Животного*.)

У *Эулалии* дополнительное (пятое) щупальце возникает из середины задней части простомия. *E. viridis* Müll. является темно-зеленым червем меньшего размера, чем предыдущий; распространен между отметками прилива, прячется в полостях и туннелях в известняковых породах, которые были пробурены моллюском *Saxicava*; редко встречаются места, где такие породы отсутствуют. Можно было бы подумать, что его яркий цвет будет гармонировать с окружающей средой, но он наиболее распространен в регионах, где в изобилии *растет*фукус*Ulva* - отсутствует. Таким образом, очевидно, что окраска не является защитной; возможно, она имеет предупреждающее значение, поскольку слизь, выделяемая в больших количествах железами на перистых оболочках филлодоцид, вероятно, нежелательна для их врагов. *Phalacrophorus* Grf. и *Pontodora* Grf. могут быть упомянуты как пелагические роды.

Подсемейство. 2. *Лопадорчина.*—Сюда входят малые формы, *Lopadorhynchus* Gr., *Pelagobia* Grf. и другие пелагические роды.

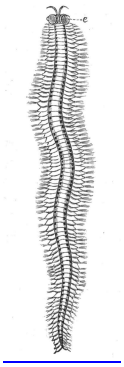


Рис. 166.—*Nauphanta celox* R. Grf. × 4. (С греческого) *e*, большой глаз.

Подсемейство. 3. *Алчиопина.*— Это поверхностные формы и, как большинство пелагических животных, бесцветны и прозрачны; глаза, однако, очень большие и с определенными коричневыми пятнами в каждом сегменте,[377] являются единственными окрашенными частями тела; по строению глаза намного сложнее, чем у других полихет. Простомиум имеет пять щупалец; имеются длинные перистомиальные усики, и в целом их анатомия наиболее близка к анатомии филлодоцид. *Alciope*, *Asterope*, *Vanadis*, *Nauphanta* являются родами семейства;[378] ни один из них не был зарегистрирован на территории Великобритании.

Семейство 5. *Tomopteridae.*[379]— Сюда входит только один род, *Tomopteris*, который является пелагическим. Прозрачное, бесцветное тело состоит всего из нескольких (восемнадцати-двадцати) сегментов; параподии имеют длину, равную ширине тела, и не несут четок; каждая из них двулопастная и окаймлена перепонкой; каждая из этих долей содержит желтый фотогеничный орган в форме розетки. Единственные четы, присутствующие у червя, находятся на "голове". Простомиум имеет форму молотка и, по-видимому, несет пару коротких нитей вентрально (рис. 167, *x*), каждая с одной хаетой внутри; и более длинную нить с боков (*y*), поддерживаемую длинной, очень тонкой хаетой. Рот находится позади них, и они, вероятно, являются первой парой параподий, которые сместились вперед. *T. onisciformis* Эшшольца нередко добывают у наших берегов в буксирную сеть.

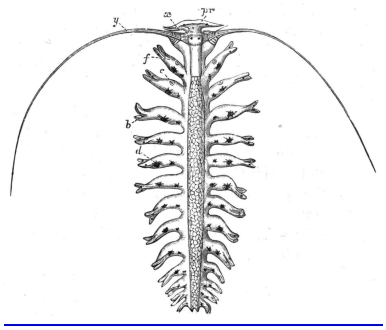


Рис. 167.—*Tomopteris rolasi* Grf. × 10. С Гвинейских островов. *pr*, молотообразный простомиум; *x*, первый хаэтигенный отросток; *y*, второй хаэтигенный отросток; *c*, розеточный (фотогеничный) орган на первых двух параподиях; *b*, аналогичный орган в долях следующих параподий; *d*, пигментные пятна; *f*, параподий. (От Грефа.)

Семья 6. *Нереиды (Lycoridae).*— Это семейство содержит очень большое количество видов, отличающихся друг от друга небольшими и трудноузнаваемыми признаками, такими как

относительная длина различных отростков головы, лопастей ног, расположение "парагнатов" (см. рис. 125, *d*) и так далее. Общие черты этого семейства уже были описаны. Род *Nereis* представлен шестью довольно распространенными на нашем побережье видами, которые распространены практически по всему миру.

N. diversicolor Müll. имеет около 3-4 дюймов в длину, в целом мясисто-красного цвета, хотя в некоторых случаях имеет тенденцию к желтовато-коричневому или даже зеленоватому оттенку. Его можно отличить по двум расходящимся коричневым полосам, которые начинаются на перистом теле и проходят назад по одной вдоль каждой стороны тела на несколько сегментов. Простомиум шире, чем длинный. Червь роет норы в иле или песке по всему нашему побережью между отметками прилива. Он имеет очень широкое распространение, его можно встретить по эту сторону Атлантики, а также у берегов Гренландии и Японии. Он встречается даже в солоноватой воде в Бембридже, остров Уайт.

N. cultrifera Gr. зеленая или зеленовато-серая, с рядом небольших прямоугольных светлых пятен вдоль средней поверхности спины и косыми светлыми линиями по бокам каждого сегмента. Кзади зеленоватого пигмента становится все меньше и меньше, пока задние сегменты не станут телесного цвета. Простомиум такой же длинный, как и широкий. Этот вид достигает длины 6 дюймов. Южное побережье: местное название "Рыжий кот".

Н. думерилий Ауд. и ред. он несколько меньше и уже двух предыдущих видов; красновато-фиолетового цвета, отмечен более темными поперечными линиями в каждом сегменте. Его легко узнать по двум темно-коричневым пятнам на верхней поверхности основания нотоподия в большинстве сегментов и по большой длине перистомиальных волосков, самый длинный из которых достигает пятнадцатого сегмента. Иногда его находят заключенным в похожую на кокон трубку из затвердевшей серой слизи, более или менее покрытую инородными частицами, такими как песчинки. Атлантический океан, Средиземноморье, Япония.

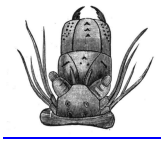


Рис. 168.—*Nereis cultrifera* Gr. × 6. Голова с вывернутой щечной областью, чтобы показать расположение челюстей. (Из Элерса.) Ср. *N. diversicolor*, рис. 125, стр. 248.

N. pelagica L. красно-коричневого или бронзового цвета и, как правило, крупнее других видов, от которых отличается шириной примерно в середине тела (см. Рис. 122, стр. 246); в то время как у предыдущего вида наибольшая ширина приходится на сегменты, следующие непосредственно за головой. Кроме того, щупальца длинные, перистомия в два раза длиннее следующего сегмента, а спинка червя сильно изогнута. На любой глубине на каменистом грунте. Северные побережья.

N. (*Nereilepas*) *fucata* Sav. обитает в самых верхних завитках пустых раковин моллюсков и в тех, которые заняты крабами-отшельниками. Основной цвет черепично-красный, с двумя молочно-белыми полосами вдоль спинной поверхности. Тыльная доля стопы слегка листовидная, железистая и сосудистая.

N. (*Alitta*) *virens* Sars. - гигант среди полихет, достигающий в длину 18 дюймов. Его название указывает на его цвет; в определенное время в Сент-Эндрюсе его очень много, а также в периоды прилива вдоль побережья эстуария Мерси, как и в других местах. Он образует нору в глине и т. Д. На берегу и выстилает ее слизью, которая обильно выделяется большими листовидными долями параподий. Эти большие листовидные доли стопы напоминают модификацию, которой подвергается стопа многих видов *нереид* при превращении в *гетеронереи*: они настолько сильно развиты, что на первый взгляд червя можно принять за крупную *филлодоку*. Червь известен как "Ползучий" и очень ценится в качестве приманки в некоторых частях нашего побережья.

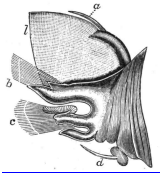


Рис. 169.—Параподиум *N. virens* Sars. ×4. *a* - нотоподиальный перистый отросток; *b* - нотоподий; *c* - нейроподий; *d* - нейроподиальный перистый отросток; *l*- листовидный придаток. (От Элерса.)

Семья 7. *Nephthydidae.*Удлиненное тело имеет четырехугольную форму в сечении, спинная и брюшная поверхности почти плоские. (О голове см. стр. 262, а о параподии - стр. 264.) Две доли параподия широко разделены, и каждая окаймлена перепонкой, в то время как серповидная "жабра" свисает с нижней поверхности нотоподия. Глотка огромна. У наших берегов встречаются два вида из рода *Nephthys*, называемые рыбаками "Лург" или "Белая кошка". Характерны их активные движения и красивый перламутровый оттенок. *N. hombergii* Ауд. и Edw. встречается на берегу и на глубине до 20 морских саженей; его длина составляет 3-4 дюйма, и его можно найти зарывающимся в песок; chaetae превышают по

длине таковые у *N. caeca* Fabricius, который встречается реже и в более глубокой воде, и крупнее предыдущего. Обе являются атлантическими формами.

Семейство 8. *Амфиномиды.*Тело у представителей этого семейства либо червеобразное, как у *Эвритои*, либо овальное и сплюснутое, как у *Евфросинии* и *Пряхи*. На голове находится своеобразный орган чувств, "карункул", состоящий из гладкой оси с загнутыми по бокам так, что они выглядят как несколько пластинок. Параподии несут жабры. Большинство амфиномид относятся к тропическим и южным формам.

Эвритоя бореальная Предлагает. размером 6 дюймов, встречается по всей территории Великобритании, от Шетландских островов, где обитает в глубокой воде, до островов Ла-Манш, где обитает на берегу, под камнями и т.д. (О параподии *Амфиномы* см. стр. 264.)

Евфросиния.—Тело короткое, овальное и приплюснутое. Параподии не являются отдельными отростками, но хеты простираются с каждой стороны каждого сегмента почти до средней линии спины и отсутствуют вентрально (рис. 137, B, стр. 265). Спинной и вентральный усики более или менее нитевидные, и на спине имеется промежуточный аналогичный отросток (? = губа хаэтигерозного мешка). Среди chaetae есть ряд любопытных разветвленных отростков, обычно называемых "жабрами".[380] Наличие их и чет придает верхней поверхности тела пушистый вид. *E. foliosa* Aud. и Edw. довольно часто встречается под камнями на наших южных берегах. Около дюйма в длину и корично-красного цвета.

Семья 9. *Eunicidae.*Удлиненное тело снабжено параподиальными жабрами в большем или меньшем количестве сегментов (за исключением *поясничного отдела*). "Жабры" могут быть перистыми (*Гиалиноэция*), пектиновид-ными (*Юнис*, *Онуфис*) или более сложными (*Диопатра*). Нотоподий представлен лепестком (обычно называемым "перистым"), в который выступает игловидная кость; в некоторых случаях он даже содержит несколько щетинок; большинство нейроподиальных щетинок сочлененные (рис. 138, F). Простомиальные щупальца различаются по количеству; их может быть три или пять, или пять и два коротких "лобных щупальца", или они могут отсутствовать. Перистомиальные усики отсутствуют, хотя у *Юнис*, *Диопатры* и *Онуфиса* "затылочные усики" присутствуют на дорсальной поверхности второго сегмента (рис. 134, D). Одной из наиболее характерных особенностей анатомии эвницидов является своеобразный челюстной аппарат (см. стр. 270). Большинство родов образуют постоянные трубки пергаментной консистенции, которые могут быть дополнительно укреплены добавлением песчинок, мелкой гальки и т.д.; Трубки могут быть разветвленными.

У Юнис пять щупалец, два больших щупальца и пара затылочных усиков; жабры пектиновые, и есть четыре анальных усика. *E. harassii* Aud. и Edw. около 8 дюймов в длину. Он красновато-коричневый, с белыми пятнами вдоль спины, по одному на каждом сегменте, и другими по бокам. Жабры начинаются с шестого сегмента, а когда полностью развиты, имеют одиннадцать ответвлений. Спинной перистый отросток не длиннее жабры. *E. philocorallia* Buch.[381] образует свою трубку среди ветвей *Lophohelia prolifera*, на глубине 200 морских саженей, у западного побережья Ирландии.

Marphysa напоминает *Юнис*, но не имеет затылочных волосков. *M. sanguinea* Mont. имеет прекрасный бронзовый цвет, с ярко-красными жабрами, которые начинаются на двадцатом

сегменте и имеют всего четыре или пять ответвлений. Червь размером от 12 до 18 дюймов и толщиной с палец прячется в расщелинах скал и под камнями ниже уровня отлива. Средиземноморье. На Нормандских островах он известен как "Каменный червь".

Hyalinoecia Mgrn., в дополнение к пяти простомиальным щупальцам и щупальцам, обладает парой маленьких "лобных щупалец", отходящих от передней границы простомиума; затылочных завитков нет, а жабры представляют собой простые нитевидные отростки. *H. tubicola* Müll., около 3 дюймов в длину, желтовато-коричневого цвета и образует прозрачную, похожую на пергамент трубку. Атлантический океан и Средиземное море.

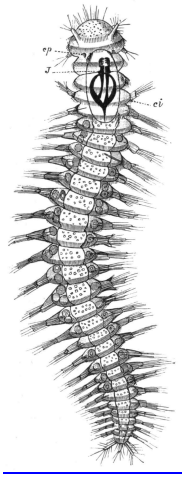


Рис. 170.—*Ophryotrocha puerilis* Clap., мех. × 25. *ci*, полосы ресничек; *cp*, ресничная ямка (затылочный орган); *J*, челюсти. (Из Коршельта.)

Онуфис предлагает. имеет голову, подобную предыдущей, от которой отличается наличием пектиновых жабр и двух затылочных усиков, похожих на *Юнис*. При изготовлении своей трубки он использует мелкие камешки, кусочки ракушек и даже шипы иглокожих, которые он склеивает слизью, так что она приобретает общее сходство со своим окружением. *O. conchylega* Sars имеет приплюснутую трубку, похожую на ножны, которую владелец может носить с собой. Атлантический океан.

Lumbriconereis имеет более или менее конический простомиум, без каких-либо щупалец, но с большими щупальцами: сегментами без жабр. *L. fragilis* Müll. красноватый или коричневатый, с красивой переливчатостью; он цилиндрический, очень узкий и около 5 или 6 дюймов длиной; *L. tricolor* Jnstn. намного больше.

Офриотроха (рис. 170) - мелкая форма, часто встречающаяся в аквариумах; она примечательна главным образом наличием сегментарно расположенных поясков ресничек — постоянного признака личинок. *Лисидис нинетта* Ауд. и Edw. принадлежат этому месту.

СЕМЕЙСТВО 10. *Glyceridae.*Удлиненные черви с многочисленными сегментами. Простомиум, хотя и узкий, длинный, конический, кольцевидный и несет на своей вершине четыре очень маленьких щупальца; у основания пара щупальцев. Присутствуют специальные втягивающиеся жабры. Вооруженная глотка очень длинная, и при выпячивании кажется

шире, чем у животного. У представителей этого семейства отсутствует какая-либо система кровеносных сосудов, но целомические тельца окрашены в красный цвет. *Glycera* имеет четыре челюсти, все параподии одинаковы (рис. 136, B). *G. capitata* Oersst. 2-3 дюйма в длину, желтоватого цвета, с темно-красной средней линией. Его можно найти зарывающимся в песок. Сетигероидные доли каждой лапки сливаются в одну большую долю с заостренной вершиной. Спинной перистый шов представляет собой небольшую бородавку над основанием стопы. Атлантический и средиземноморский. Также встречается второй вид, который намного крупнее и телесного цвета.

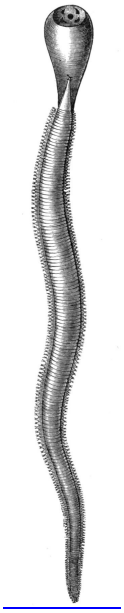


Рис. 171.—*Glycera meckelii* Aud. и Edw. с вывернутой глоткой, × 1. (*Рогатое животное.*)

Гониада отличается от предыдущей тем фактом, что параподии внезапно изменяются в размерах и характере примерно на одной трети длины тела. Глотка имеет многочисленные парагнаты. *G. maculata* Предлагает. встречается у наших берегов.

Семейство 11. *Sphaerodoridae.*Дорсальные и вентральные усики каждого сегмента сферические. Четы обычно сочлененные, и на каждом параподиуме есть игольчатый выступ. *Ephesia* Rthke. (*E. gracilis* R. = *Sphaerodorum peripatus* Jnstn.) отличается наличием несращенных чешуек. Северное море, Северный Ледовитый океан и Ла-Манш. Семейство, которое сильно видоизменилось, в некоторых отношениях является родственником Syllidae.

Семейство 12. *Ariciidae.*— Эти черви зарываются в песок между отметками прилива. Тело состоит из множества коротких сегментов и имеет почти цилиндрическую форму. Простомиум более или менее заостренный; все хеты капиллярные; в первых нескольких сегментах они выступают вбок, но вскоре ложатся дорсально и снабжены небольшими коническими сосочками (поддерживаемыми ацикулой), которые длиннее в середине тела. Большинство сегментов имеют нитевидные "жабры", представляющие собой спинные усики (рис. 137, Б).

Scoloplos armiger Müll. чрезвычайно распространен на нашем побережье. Он около дюйма длиной, желтоватый, с красными жабрами, начинающийся примерно с двенадцатого сегмента. Каждая из долей параподия обладает игловидностью, а хеты своеобразно изогнуты. Вывороченная щечная область имеет форму шестилучевой или восьмилучевой звезды. Икру этого вида весной можно найти на берегу в виде коричневых, грушевидных, желеобразных масс, каждая с длинной ножкой, с помощью которой масса прикрепляется к песку. В желе находятся яйца, которые можно наблюдать проходящими более ранние стадии развития. Атлантический океан на обоих берегах, даже у Шпицбергена и Новой Земли. Другим представителем является *Теодиска мамиллатная* Clap., которая встречается среди корней *ламинарии*.

Семейство 13. *Typhloscolecidae*.[382]—Пелагические, сильно модифицированные формы, по-видимому, связанные с Phyllodocidae, но с очень неопределенным родством. Простомиум заостренный и несет пару листовидных щупалец; каждый из первых двух сегментов несет пару листовидных усиков; остальные сегменты обладают дорсальной и вентральной парой листовидных усиков с небольшим пучком щетинок и единственным игольником. Все перистые оболочки имеют своеобразные палочковидные клетки. *Typhloscolex* Busch, *Sagitella* Wagner и *Travisiopsis* Ульянин: все мелкие черви. Атлантический океан Северного моря.

Подотряд 2. Спионообразные.

Семейство 1. *Spionidae.*— В основном мелкие черви, с небольшим гребнеобразным простомием, несущим пару глаз, но без щупалец. Перистомия, которая простирается вперед с каждой стороны простомиума, несет пару очень длинных усиков (обычно называемых "щупальцами"), обычно направленных назад, очень подвижных и более или менее свернутых. Животное с готовностью сбрасывает их. Нотоподиальные усики длинные, пальцевидной формы и изогнуты на спине; они сосудистые и реснитчатые и функционируют как "жабры". Нейроподии выступают латерально. Оба они обычно снабжены "подальной мембраной" по внешнему краю. Вентральных усиков нет; дорсальные хеты представляют собой окаймленные капилляры; вентральные представляют собой "промежности". Щечная область выворачиваема. Черви зарываются в грязь и песок.

Spio seticornis Fabr. это маленький червяк длиной менее дюйма, бесцветный, за исключением красной крови в его сосудах. Он строит длинные и гибкие трубки из песка в расщелинах скал и под камнями в верхней части прибрежной зоны. Простомиум зазубрен по переднему краю. Жабры начинаются на двенадцатом сегменте и не доходят до конца тела. Мембраноподобный перистый налет имеется также на втором хаэтигенном сегменте. Подальная мембрана прилегает к жабрам на всем ее протяжении. Встречаются четыре коротких анальных усика. Гренландия и Скандинавия.

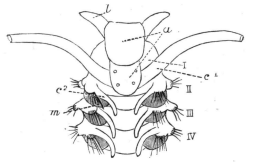


Рис. 172.—*Нерина обыкновенная* Младшая, увеличенная. (От Каннингема.) *a*, простомия; c^1, перистомия; c^2, "жабры"; *l*, доли; *m*, подальная мембрана; I, перистомия; II, III, IV, следующие сегменты.

Нерин представлен двумя видами, иногда называемыми "Амброзийными червями". Род очень похож на *Spio*, но черви более крупного размера. Простомиум сжимается передним ростом перистомии и выглядит как гребень на последнем сегменте, простирающийся вниз спереди по направлению ко рту. "Жабры" начинаются на втором сегменте и продолжаются в каждом сегменте, кроме самого заднего. *Нерина* (*Сколоколепис*) *обыкновенная*, род. легко отличается от других видов своим несколько **Т-образным** простомием. Это чрезвычайно распространенный червь под камнями и среди морских водорослей при низкой воде. Он около 3-4 дюймов в длину и более тонкий, чем следующие виды. Его цвет желтовато-коричневый, а красные жабры, направленные вверх и назад, создают вид косых красных линий. Подальная перепонка не доходит до кончика жабр. Северная Атлантика. Говорят, что он поднимается по рекам и живет в солоноватой воде. *N. coniocephala* Jnstn. почти такого же цвета, но достигает длины 8 дюймов и диаметра ¼ дюйма. Простомиум конический. Подальная мембрана достигает кончика жабр в передних сегментах. Червь роет норы несколько глубже и ближе к отметке отлива, чем предыдущие виды.

Семейство 2. *Polydoridae.—Polydora* Bosc (= *Leucodore* Jnstn.) легко отличить от других спионид, как, впрочем, и от любых других многощетинковых (за исключением *Chaetopterus*), обладая особенно сильными щетинками в увеличенном пятом членике. Передние сегменты отличаются от остальных отсутствием жабр и характером хет (рис. 133, A, стр. 261).

P. ciliata Младший. обитает в мягких илистых трубках вблизи отлива; он также делает **U**-образные галереи в камнях и ракушках, и из каждого устья выступает трубка. Червь около ½ дюйма длиной, состоит примерно из сорока сегментов и имеет желтоватый или телесный цвет. Простомиум напоминает простомиум *Spio*; перистомиум приподнят в виде небольшого воротничка с каждой стороны. Задний проход окружен неполной воронкой. Вид распространен почти по всему миру, он был зарегистрирован в Исландии, Австралии, на Филиппинских островах, а также в европейских морях. *P. coeca* Oerst. часто живет симбионтно с губкой, обладая защитным запахом.

Семейство 3. *Chaetopteridae.*— Семейство представлено на наших побережьях *Chaetopterus variopedatus* Ren.,[383] который встречается на Нормандских островах, островах Силли, острове Мэн и западном побережье Шотландии, и, вероятно, в различных других местах, при низкой воде и на глубине около 15 морских саженей. Встречается во всех европейских морях. Животное строит длинную трубку, основой которой является жесткое, похожее на пергамент вещество; снаружи она покрыта песком, мелкой галькой и другими обломками: она имеет значительную длину и около ¾ дюйма в диаметре, имеет **U**-образную форму и открыта с обоих концов, большая часть ее заделана в песок или в расщелины скал. Животное, стенки тела которого тонкие и нежные, никогда не покидает свою трубку. Тело имеет причудливый вид; легко различимы три области, которые могут быть обозначены буквами A, B и C. Самая передняя область, A, уплощена и несет девять пар конических долей с тонкими щетинками, хотя четвертая лопасть обладает особыми, более толстыми щетинками (как у *Полидоры*). Передний конец тела заканчивается широкой воронкой, граница которой образована главным образом перистомией; на его спинной поверхности

находится пара щупальцеобразных отростков (перистомиальных перистальтиков); область между которыми представляет собой простомий.

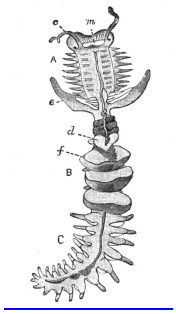


Рис. 173.—*Chaetopterus.* (Из Панчери.) Естественный размер молодого экземпляра. **A** - передняя область тела; **B** - средняя область; **C** - задняя область. *c*, Перистомиальные усики; *d*, "присоска"; *e*, большие "крылья"; *f*, первый из трех "вееров"; *m*, рот.

Вторая область, B, очень любопытно модифицирована; она образована из пяти сегментов. Самый передний образуется с обеих сторон в большой крыловидный отросток, который при жизни направлен вперед над областью A. Каждый из них имеет бороздки на внутренней стороне, реснитчатые бороздки непрерывны, а срединная борозда проходит вперед вдоль задней части A; этот аппарат служит для подачи пищи в большой воронкообразный рот. Следующий сегмент (двенадцатый) несет дорсальную и вентральную "присоски", представляющие параподии. Каждый из сегментов 13, 14, 15 несет перепончатую складку, окружающую тело. Благодаря постоянному движению этих "вентиляторов", которые имеют почти тот же диаметр, что и трубка, поток воды постоянно омывает животное. Веера представляют собой нотоподии; нейроподии представляют собой двулопастные округлые бугорки. Область C у взрослой особи состоит примерно из тридцати сегментов, все одинаковые и менее модифицированные, чем предыдущие. Это животное является наиболее по-настоящему трубкообразным из полихет и по этой причине сильно видоизменилось. Опорно-двигательные хеты отсутствуют, хотя большие крылья и нотоподиальные отростки области C содержат хитиновые щетинки, которые, однако, не выступают;[384] передняя область с ее жесткими хетами и нейроподиальные некинальные пластинки остальной части тела служат для его движений вверх и вниз по трубке, в то время как "присоски" временно прикрепляют червя к стене его жилища.

Chaetopterus сильно фосфоресцирует (см. стр. 295). Это также интересно из-за зеленого красящего вещества, которое извлекается спиртом. В пробирке встречаются два одинаковых полиноида, а именно. *Голая полиноя* и *P. cirrosa*. Личинка "мезотрохальная" (с реснитчатым кольцом вокруг середины), эта область тела, лежащая перед ресничками, дает начало области A, в то время как остальная часть тела дает начало областям B и C.

Семья. 4. *Magelonidae.*—В это семейство входит только очень своеобразный червь, *Magelona papillicornis* Fr. Müll., который живет погребенным в песке, между отметками прилива, в различных частях нашего побережья и побережья Соединенных Штатов. Его главными особенностями являются большой, плоский, ложкообразный простомиум; длинные

перистомиальные усики, слегка расширенные на концах, несущие сосочки вдоль одной стороны; огромная выворачиваемая щечная область, которая является важным органом дыхания. Кровь имеет более ярко-розовый цвет, а кровеносные сосуды в грудной клетке сильно расширены. Тело червя делится на две хорошо выраженные области из-за различий в хетах.[385]

Семейство 5. *Аммохариды.*—В это семейство входит только один вид, *Owenia filiformis* D. Ch. Некоторые передние сегменты длиннее задних, хотя расположение чет во всем одинаково. Рот широкий, как у *Chaetopterus*, и окружен, за исключением брюшной части, мембраной с настолько глубокими зазубринами, что дают начало уплощенным нитям, содержащим кровеносные сосуды. Эти "жабры", по-видимому, принадлежат перистомии. Маленький червяк в своей песчаной трубке в изобилии встречается на наших побережьях на глубине около 20 морских саженей. У берегов Гренландии и Средиземного моря.

Подотряд 3. Теребеллиформные.

Семейство 1. *Cirratulidae.*Эти черви имеют цилиндрическое тело, более или менее утонченное с каждого конца; сегменты различны и одинаковы во всем, с капиллярными сетками с каждой стороны в виде двух пучков, несомых маленькими сосочками. Простомиум конический, перистомия обычно без усиков. На большем или меньшем количестве сегментов спинные усики длинные и нитевидные и функционируют как жабры. Имеется единственная пара передних нефридий: перегородки и половые протоки повторяются по всей задней части тела. Черви обычно живут в норах.

Перистый стебель.—Простомиум длинный, иногда кольчатый. В дополнение к сегментарным нитевидным "жабрам" поперек одного из передних сегментов имеется поперечный ряд длинных "щупальцевых нитей", и было высказано предположение, что на самом деле это простомиальные щупальца, которые сместились назад. Они и жабры очень активно извиваются в течение жизни и выглядят как маленькие самостоятельные черви, особенно когда они отделены. *C. cirratus* Müll - коричневый или грязно-желтоватый червь длиной от 4 до 6 дюймов, которого обычно можно найти под камнями, частично погруженными в грязь или песок. Простомиум несет пару линейных групп "глазных пятен"; первый хаэтигенный сегмент несет поперечный ряд щупальцевых нитей, а красные жаберные нити начинаются на том же сегменте. Обыкновенный. *C. tentaculatus* Mont. это более крупный червь темно-красного цвета, отличающийся от предыдущего отсутствием глаз и тем фактом, что нити щупалец находятся на седьмом хвостовом сегменте, в то время как жабры начинаются более спереди. Атлантический океан и Средиземное море.

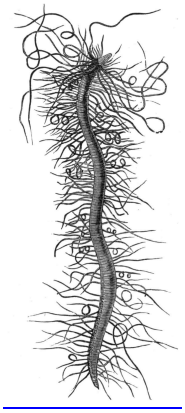


Рис. 174.—*Cirratulus tentaculatus* Монт. (½ натр. размер). (От *рогатого животного*.)

Хаэтозона setosa Mgrn. встречается в Северной Атлантике. *Dodecaceria concharum* Предлагает. имеет около дюйма в длину, оливково-зеленого или коричневатого цвета и не является редкостью среди корней *ламинарии*. Утверждается, что он живет также в извилистых трубках, просверленных в раковинах и камнях, но делает ли он эти трубки, неизвестно. У червя две толстые нити щупалец, а более тонкие жабры состоят только из четырех сегментов. *Hekaterobranchus shrubsolii* Buch.[386] - маленький червяк длиной около ½ дюйма, обитающий в Ширнессе, где он встречается во время отлива в мягком иле; здесь он образует слабо связную трубку, хотя также свободно передвигается в иле. Его главными особенностями являются (1) пара длинных реснитчатых "головных щупалец", вероятно, перистомиальных, и похожих на "нити щупалец" *додекацерий*; (2) пара нитевидных жабр (дорсальных усиков) на первом хаэтигенном сегменте; (3) пара крупных зеленых нефридий в передних сегментах. Описатель поместил его среди спионид, но вышеуказанные и другие признаки указывают на сходство с цирратулидами.

Семейство 2. *Terebellidae.*—Тело цилиндрической формы и обычно крупнее спереди, чем сзади. Простомиум обычно уплощен и образует подвижную верхнюю губу, на которой всегда имеется поперечный ряд множества щупалец; на нем могут быть "глазные пятна", но никогда не бывает щупалец; нижняя губа образована перистомиумом. Имеется от одной до трех пар жабр, которые обычно более или менее разветвлены, на таком же количестве сегментов.[387]

Хаэтигерные доли маленькие; дорсальные содержат капиллярные хаэты, которые часто ограничены передними сегментами, в то время как вентральные хаэты являются беззубыми. Вентральная поверхность передних сегментов утолщена железами, выделяющими слизь, используемую для образования трубочек; при идентификации червей необходимо учитывать количество этих "щитков" и спинномозговых пучков chaetae. Имеется от одной до трех пар крупных передних нефридий. Очень прочная "диафрагма" — обычно более или менее складчатая — отделяет эту переднюю область полости тела от остальной и является единственной полноценной перегородкой в организме; за ней проходит от трех до двенадцати пар маленьких генеративных протоков. Семейство является трубчатыми, при формировании трубки обычно используются посторонние материалы.

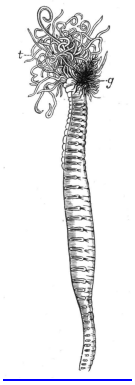


Рис. 175.—*Амфитрита джонстони* (½ нац. размер). *g*, Жабры; *t*, простомиальные щупальца. (От Каннингема и Рэймиджа.)

Существует шесть родов, которые довольно распространены вдоль нашего побережья, и их идентификация может быть облегчена с помощью следующей таблицы[388]:—

			равны по размеру.	*Амфитрита*. 24 нотоподии.		
A. Capillary chaetae ограничены передней частью тела; начинаются на четвертом сегменте.	Жабры ветвистые.	3 пары, которые	неодинаковые по размеру.	*Теребелла*. 17 нотоподий.		
				Жабры одинаковые. Глазные пятна.	*Николя.*	
			2 пары. 17 нотоподий.	Жабры неодинаковые и своеобразной формы.	*Pista.*	
				B. Капиллярные сеточки по всему телу;	Жабры древовидные; 3 пары.	*Лепрея.*
					нитевидная; в поперечном ряду	*Телепус.*

начинаются на третьем сегменте.	из двух членикovents.

Амфитрита джонстони Mgrn. (Рис. 175) коричневого цвета, примерно 4-6 дюймов в длину и почти ½ дюйма в ширину спереди. Каждая из жабр состоит из изогнутого стержня, от выпуклой стороны которого отходят несколько ветвей, которые сами разделены дихотомически, причем последние ветви длинные (рис. 176, А). Имеется двенадцать брюшных "железистых щитков". Червь довольно распространен между отметками прилива, под камнями в илистых местах: конец его трубки из ила выступает над поверхностью. Атлантический океан.

Теребелла (*polymnia*) *nebulosa* Mont. отличается ярко-красным цветом с белыми пятнами; его длина составляет 6-7 дюймов, а в поперечнике - ½ дюйма. Крупные экземпляры этого красивого червя можно добыть в Веймуте и других местах южного побережья, где он обитает на глубине около 14 морских саженей. Каждая жабра выглядит гораздо более древовидной, чем предыдущая (рис. 176, Б); она состоит из главного стебля, от которого отходят сравнительно немногие ветви; они часто разделяются, а концевые веточки довольно короткие. "Сальниковых щитков" насчитывается от четырнадцати до шестнадцати. Трубка сделана из грязи. Северное море и Средиземное море. *T.* (*Leprea*) *lapidaria* L. имеет 1 дюйм в длину, оранжево-красного цвета; и имеет 12 брюшных щитков. Трубка из мелкой глины лежит горизонтально на нижней поверхности камней.

T. (*Ланис*) *кончилега* Палл. ("песочница") образует очень характерную трубочку из частиц песка, мелкой гальки и кусочков ракушек. Он зарыт в песок, но короткий участок выступает вперед и имеет по своему краю бахрому из ветвящихся песчаных нитей (рис. 153), которые обычно можно увидеть на песчаных берегах между отметками прилива. Червя можно отличить от предыдущих видов тем фактом, что ряд из четырнадцати-семнадцати железистых щитков красного цвета и непрерывен от сегмента к сегменту. Жабры показаны на рис. 176, С. Северное море, Атлантика и Средиземное море.

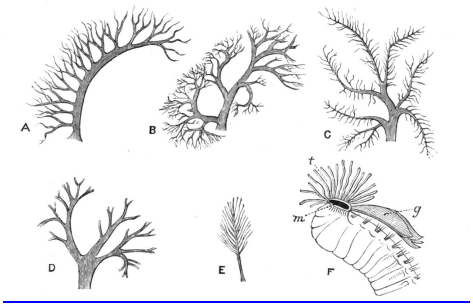


Рис. 176.-Жабры различных Теребеллид. × 4. **A**, *Amphitrite johnstoni* Mgrn.; **B**, *Terebella nebulosa* Mont.; **C**, *T. conchilega* Pall.; **D**, *Nicolea* Mgrn. (более тонкие ветви не указаны); **E**, *Pista* Mgrn.; **F**, *Terebellides* Sars (по Мальмгрену). *g*, Жабры; *m*, рот; *t*, щупальца.

Nicolea venustula Монт. имеет только две пары одинаковых древовидных жабр (рис. 176, Г); щупалец сравнительно немного. Животное длиной около дюйма, корично-желтого цвета с белыми пятнами и имеет семнадцать железистых щитков. 20 морских саженей, Северное море и Средиземное. *Pista cristata* Müll. легко узнаваем по форме жабр (рис. 176, E), которых всего две пары. Каждый состоит из длинного цветоноса, несущего ряд дихотомически разделяющихся, довольно спирально расположенных ветвей, в целом имеющих вид "бутылочной кисти". Червь от 2 до 4 дюймов длиной, серовато-красного до желтого цвета. Восточная и западная Атлантика (даже в устье Конго) и Средиземное море. *Телепус цинциннат* Фабр. примерно такой же длины, бледно-красного цвета, на спине отмечены четкие участки, придающие вид кружева. Жабры представлены многочисленными неразветвленными нитями, образующими отдельно два поперечных ряда. Трубка, которая прикреплена к раковинам и т.д. По всей своей длине, сделана из тонкого, прозрачного и гибкого материала, такого как слюда, покрытая инородными телами и даже полизоа и гидрозоа. 30 морских саженей, Атлантический океан и Средиземное море.

Polycirrus aurantiacus Gr. иногда относят к особому подсемейству, поскольку у него нет жабр. Многочисленные щупальца очень длинные и поднимаются из большого капюшона над ртом; капиллярные хеты начинаются в первом сегменте и простираются примерно на половину длины тела; унцини начинаются в девятом сегменте. Брюшные "щитки" парные. Животное ярко окрашено; о его фосфоресценции и неприятном запахе уже упоминалось на стр. 294. У *Terebellides stroemi* Sars четыре гребенчатые жабры возникают из одной общей толстой ножки на задней стороне второго сегмента (рис. 176, F). Брюшная поверхность тела изгибается вверх кпереди так, чтобы приблизить рот к спинной поверхности. от 13 до 16 морских саженей, илистое дно, Северное море и Средиземное.

Семейство 3. *Амфаретидные.*—Это семейство отличается от теребеллид главным образом формой головы и наличием пучка сильных щетинок (или палочек) с каждой стороны головы перед жабрами, которых по четыре с каждой стороны. Каждая жабра представляет собой простой нитевидный отросток, значительно длиннее щупалец, которых очень мало. *Topc Amphicteis gunneri*, *Ampharete gracilis* Mgrn. и *Topc Melinna cristata* встречаются на наших побережьях.

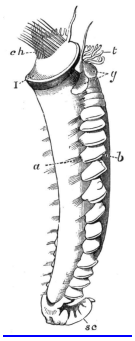


Рис. 177.—*Пектинария бельгийская* Pall. Слегка увеличен. *a*, нейроподиальные четы; *b*, нотоподий; *ch*, палочки; *g*, жабры; *sc*, скафа; *t*, простомиальные щупальца; *I*, перистомия. (От Мальмгрена.)

Семейство 4. *Amphictenidae.*—Здесь представлен интересный род *пектинарий*, у которых головка защищена крупными золотистыми чешуйками на втором сегменте; они сплющенные, изогнутые и заостренные и расположены в один поперечный ряд с каждой стороны, служа крышечкой для трубки. Задний конец червя претерпел сильную дегенерацию и представлен маленькой листовидной "лопаткой", которая служит для закрытия трубки кзади. Червь достигает 1½ дюйма в длину и состоит всего из двадцати сегментов, из которых семнадцать хаетигерные. Трубка почти цилиндрическая, но шире спереди, чем сзади (рис. 152, стр. 288); песчинки однородны по размеру и очень равномерно погружены в выделяемую слизь, поверхность гладкая как внутри, так и снаружи. Эти трубки могут переноситься червем, но могут быть обнаружены выступающими из песка при очень низких приливах. *P. belgica* Pall. образует прямую трубку, в то время как у *P. auricoma* Müll. трубка больше и слегка изогнута. Первый вид, по-видимому, обитает в Северном море; второй встречается в более глубоководных районах, а также в Средиземном море.

Подотряд 4. Капителлиформные.

Семья. *Capitellidae.*[389]—*Capitella capitata* v. Ben. встречается довольно часто в песке под камнями вблизи отметки отлива. Это красный червь, длиной от 1½ до 2 дюймов, очень напоминающий олигохету-тубифицид. Его легко отличить от других полихет по сильным половым щетинкам у самца, которые заменяют нотоподиальные щетинки в сегментах 8 и 9; те, что в первом сегменте, направлены назад, а во втором - вперед. В восьмом сегменте имеется всего одна пара генеративных протоков у обоих полов. Северное море, Средиземное.

Notomastus latericeus Sars - более длинный червь, обитающий на мелководье, у нашего побережья и в Средиземном море. Передние двенадцать сегментов шире, чем остальная часть тела. Нотоподиальные хеты передних сегментов задней части тела образуют кольцо. *Dasybranchus caducus* Gr., который встречается в Средиземном море, но не на нашем побережье, достигает длины 2-3 футов. У него есть жабры на задних сегментах над нейроподиями.

Mastobranchus Eis. встречается в Средиземноморье.

Подотряд 5. Сколециформные.

Семейство 1. *Opheliidae.*— Сравнительно короткие, довольно уродливые черви жемчужного цвета, без простомиальных отростков: параподии темные. Семейство представлено в британских водах четырьмя видами, обитающими на мелководье.

Аммотрипан aulogaster Ратке, около 2 дюймов в длину; почти цилиндрическое тело имеет гребень, идущий вдоль каждой стороны под чет. Конический простомиум заканчивается небольшим бугорком и имеет с каждой стороны реснитчатую ямку (рис. 144, с. 273). Каждый

сегмент, за исключением первого членистого, снабжен нитевидными жабрами (спинной перистый отросток). Сегментация обозначена очень смутно, поскольку внутри имеются только три полные перегородки, расположенные далеко вперед. Кишечник загнут сам на себя. В *фильме "Офелия Лимачина"* Rthk. жабры начинаются в восьмом сегменте, и продольный гребень не простирается перед этим сегментом. Червь имеет длину около 1½ дюйма и встречается между отметками прилива. *Трэвизия форбези*, уроженка Северного моря. *Пикулярный полиофтальм*[390] Duj. встречается в большом количестве в некоторых частях побережья. С каждой стороны каждого сегмента имеется по два пучка четы; каждый пучок содержит три четы, из которых только один выступает на любое расстояние. По бокам двенадцати сегментов имеются парные пятна, похожие на глаза. Червь около дюйма в длину.

Семейство 2. *Maldanidae* (= *Clymenidae*).—Представлены на наших побережьях четырьмя довольно распространенными видами. Они образуют песчаные трубки, которые погружены в песок с короткой выступающей частью. В некоторых местах их так много, что при низкой воде песок имеет довольно шероховатый вид. Простомиум часто усечен и вдавлен и всегда срастается с перистомиумом. На верхней поверхности головы может развиться роговая пластинка, а кожа сбоку от простомия часто приподнимается в более или менее заметную складку. Задний конец тела имеет воронку, окружающую задний проход. На теле нет жабр или чувствительных отростков. Некоторые сегменты ближе к середине тела могут быть длиннее остальных. Своеобразные зазубренные крючки характерной формы образуют нейроподиальный "тор". Щечная область выворачиваема.

Никомаха поясничная Fabr. представляет собой розовато-бурого червя с белыми пятнами спереди; пестрые гребни красные. Червь состоит из двадцати шести сегментов и имеет размеры 2-3 дюйма. Она очень узкая и легко разламывается на куски. Простомиум сжат с боков; анальная воронка окаймлена рядом коротких одинаковых отростков. Под камнями в ламинарной зоне.

Рис. 178.—Анальная воронка *Nicomache lumbricalis*. (От Мальмгрена.)

Axiothea catenata Mgrn., которая может достигать в длину 3 или 4 дюйма, напоминает вышеупомянутую по общему цвету, хотя имеет более глубокий оттенок. Всего восемнадцать хаетигерных сегментов. Головка имеет перепончатую складку кожи с каждой стороны, а анальная воронка разделена на более длинные и более короткие отростки. Оба этих вида также встречаются на западной стороне Атлантики. *Климена поясничная* Qfg. около 8 дюймов в длину; розовый, со светлым кольцом вокруг каждого сегмента; седьмой сегмент крупнее и красновато-коричневый. Простомиум сжат с боков. Задний проход на конусе, который поднимается со дна воронки, край которой цельный. Атлантический океан.

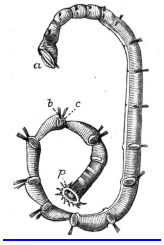


Рис. 179.—*Аксиотея цепная.* × ½. *a*, передний конец; *b*, нотоподиальные и *c*, нейроподиальные щели; *p*, перианальная воронка. (От Мальмгрена.)

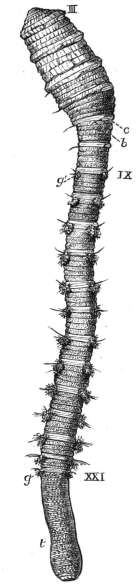


Рис. 180.—*Пристань для яхт Ареникола.* × 1. Вид со спины. Передний конец частично виден сбоку. *III*, первый хаэтигенный сегмент; *IX*, девятый хаэтигенный сегмент и первый жаберный сегмент; *XXI*, последний жаберный сегмент; *b*, нотоподиальные и *c*, нейроподиальные хаэты; *g'*, *g*, первые и последние жабры; *t*, хвост без хаэтигии.

Семейство 3. *Arenicolidae.*—Сюда относится обыкновенный "волочильный червь" *Arenicola marina* L., который встречается по всему нашему побережью между отметками прилива и поэтому обычно используется в качестве наживки при рыбной ловле. Червь размером от 5 до 8 дюймов имеет темный оттенок, обычно коричневато-зеленый. Он зарывается на глубину около 18 дюймов или 2 футов и выбрасывает значительное количество "отливок" или "песчаных веревок", которые заметны на каждом берегу, состоящем из ила или илистого песка. Тело червя цилиндрическое, толще спереди; сегменты нечеткие из-за вторичных борозд на коже. Простомиум у взрослой особи сросся с перистомиумом; этот и второй сегменты ахетообразные. Затем следуют двадцать хаетигерных сегментов с дорсальными пучками капиллярных хает и вентральными рядами коротких промежностей. Задняя часть тела ахетообразная и более узкая, чем остальные, образуя "хвост". На сегментах с 9 по 20 (21) имеется двенадцать (иногда тринадцать) пар древовидно-красных жабр. Внутри есть только четыре полных перегородки и шесть пар нефридий, которые большого размера: передняя кишка выворачивается. Атлантический океан и Средиземноморье. Второй, более мелкий вид, *A. ecaudata* Jnstn., встречается на наших южных побережьях; его легко отличить по отсутствию "хвоста", так как четы и жабры продолжаются до конца тела.

Семейство 4. *Чешуйчатые.*Простомиум слабо выражен, окаймлен маленькими отростками. Параподии представлены небольшими сосочками; два пучка щетинок; обычно над и под ними перистовидные доли. *Lipobranchius jeffreysii* M'I. имеет тело, похожее на личинку, заостренное на каждом конце; образует грязевые трубочки. Ферт-оф-Клайд и в других местах Северного моря. *Sclerocheilus* Gr. в старых устричных раковинах. Ла-Манш, Средиземное море. *Eumenia crassa* Oerst. имеет жабры на первых шести сегментах. Северное море. *Scalibregma inflata* Ротке. имеет древовидные жабры на 4-7 сегментах. Передняя часть тела расширена. Северное море.

Семейство 5. *Chlorhaemidae.*— Семейство получило свое название из-за зеленого цвета крови, обусловленного хлорокруорином. Представители представляют собой сравнительно низкорослых червей с капиллярными сетками на всех сегментах, границы которых не очевидны. Простомиум несет пару длинных желтоватых отростков с бороздками, которые, возможно, являются щупальцами, и несколько зеленых щупалец, действующих как "жабры", расположенных поперечным рядом над ртом (рис. 134, F, стр. 262). Перистомия ахетообразная; вся "головка" может быть втянута внутрь тела. Хеты передних сегментов особенно длинные и направлены вперед, образуя "клетку" для головы. Стенка тела покрыта более длинными или более короткими сосочками. Внутри организма наибольший интерес представляет наличие только двух перегородок (*трофония*) или только одной перегородки (*Сифоностома*), расположенных где-то перед серединой тела и образующих большой, направленный назад мешочек, в котором находится часть петлевидного отдела кишечника, и нефридий, которых всего два или четыре.

Trophonia plumosa Müll. длина от 2 до 4 дюймов, желтовато-коричневого цвета, с грубой кожей; голова обычно втянута. Обитает в грязи среди корней ламинарии на глубине до 50 морских саженей. Северная Атлантика. *Сифоностома* (*Flabelligera*) *диплохайтос* Отто, имеет прозрачную стенку тела, так что видны окрашенные внутренние органы. На коже имеются длинные сосочки, которые пересекают выделяемую ею толстую желеобразную оболочку, в которой обитают многочисленные диатомовые водоросли (симбиотически?); поверхность

покрыта частицами грязи и т.д. Этот вид, который можно встретить под камнями во время отлива, встречается также в Средиземноморье.

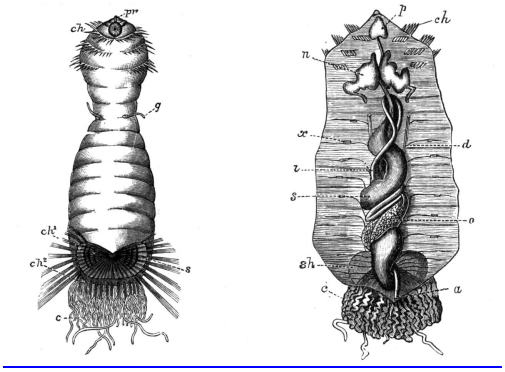


Рис. 181.—*Sternaspis scutata* Ранз. × 2. (От Вейдовского.) На левом рисунке показана брюшная поверхность; на правом изображены внутренние органы, как они видны, когда стенка тела отодвинута в сторону после разреза вдоль ее спинной поверхности. *a*, задний проход; *c*, жабры; *ch*, передние сильные четы; *ch*¹, пучки чет вдоль бокового края щитка; *ch*², задние краевые четы; *d*, яйцевод; *g*, наружная трубка, несущая пору половых органов; *i*, свернутый кишечник; *n*, нефридий ("коричневая трубка"); *o*, яичник среди извилин пищеварительного канала; *p*, глотка; *pr*, простомиальная полость со ртом сразу за ней; *s*, щиток (на рисунке слева); *s*, желудок (справа); *sh*, очертания щитка видны сквозь брюшную стенку тела (на рисунке справа); *x*, четы, встроенные в стенку тела, с проходящими через них нервами.

Семейство 6. *Sternaspidae.*Единственный род, *Sternaspis*, не был зарегистрирован на наших побережьях, но имеет настолько своеобразное строение, что заслуживает описания.[391] *S. scutata* Ranzani, встречающийся в Средиземноморье, имеет длину менее дюйма и получил свое название из-за наличия пары своеобразных "роговых" пластинок или щитков на брюшной поверхности кзади. По краям расположены около тридцати пучков длинных капиллярных хет. С каждой стороны у переднего конца тела есть по три полукольца более сильных хет. Над ртом нависает очень маленький округлый бугорок (prostomium), который у *S. spinosa* Sluiter вытянут наружу с каждой стороны, образуя желобчатый щуповидный орган, напоминающий орган *Bonellia*. Задний проход расположен сзади, а перед ним, на спинной поверхности, расположены два пучка множества длинных нитевидных жабр. На вентролатеральной поверхности, перед серединой тела, находится пара пальцевидных отростков, содержащих половые протоки. Передние сегменты тела могут быть втянуты внутрь тела, как у *Chlorhaemidae*. Дальнейшее изучение приводит к выводу, что тело *грудного нерва* состоит примерно из тридцати сегментов, большинство из которых снабжены парными пучками капилляров (нейроподиальных?). четы, распределенные следующим образом: —Каждый из сегментов 2, 3, 4 имеет полукольцо сильных чет с каждой стороны; сегменты с 5 по 7 без чет; сегменты с 8 по 14 имеют четы, встроенные в стенку тела, но не выступающие. Щитки покрывают остальные сегменты; и вдоль внешнего края каждого находится около десяти пучков хет, а вдоль заднего края около пяти или шести пучков, представляющих столько же сегментов. Таким образом, червь состоит примерно из тридцати сегментов, очертания которых почти стерты (как у *Chlorhaemidae*), и четы которых, за исключением тех, которые специально развиты, исчезают; в то время как кзади сильное укорочение тела сближает пучки. Продолжение этого процесса, сопровождающееся дальнейшим исчезновением четы, легко приводит к заболеванию, встречающемуся у *Echiurus*, одного из chaetigerous Gephyrea. Дополнительными доказательствами связи между

стернаписом и хлоргемидами с гефиреей являются отсутствие перегородок, извитый пищеварительный канал и наличие единственной пары нефридий, которые в последней группе действуют как органы выделения, так и половые протоки.

ВЕТВЬ B. CRYPTOCEPHALA.

Подотряд 1. Сабеллиформные.[392]

СЕМЕЙСТВО 1. *Сабеллиды.*Жаберная коронка обычно состоит из значительного количества нитей, отходящих от полукруглого основания. Перистомия может быть изогнута, образуя воротничок, который часто бывает зазубренным, так что с каждой стороны можно различить боковую и вентральную доли (рис. 133, Б, стр. 261). Грудная клетка состоит из девяти сегментов и снабжена вентральными "щитками желез", которые продолжаются вдоль брюшной полости, где они разделяются на две реснитчатыми "фекальными канавками", которые иногда изгибаются в одну сторону при достижении грудной клетки и могут простираться вперед по дорсальной поверхности к голове: эта канавка служит для вывода фекалий из трубки. Жаберные нити всегда снабжены вторичными отростками и могут быть снабжены сложными глазами.[393] Трубки сабеллид всегда состоят из мелкой глины или песка.

Sabella pavonia Sav. имеет длину от 10 до 12 дюймов и около ¼ дюйма в поперечнике; трубка из мелкого ила значительно длиннее и глубоко погружена в ил, ее свободный конец выступает примерно на 2 или более дюймов, где он служит для прикрепления морских водорослей, полизоа, гидрозоа и т.д. Окрас животного оранжево-коричневый; жабры длиной около 1½ дюйма зеленые (из-за содержащейся в них крови), отмеченные более или менее обширными коричневыми или пурпурно-коричневыми пятнами, которые могут даже скрывать зеленый оттенок. Между дорсальными жаберными волокнами возникает пара темных нитей, которые ошибочно считаются "простомиальными щупальцами"; на самом деле они являются продолжениями своеобразной мембраны или губы вокруг основания жабр, которая ограничивает углубление, ведущее ко рту. Эти губные отростки (рис. 133, В, *l*) встречаются и у других сабеллид. Атлантический океан, Северное море и Средиземное море.

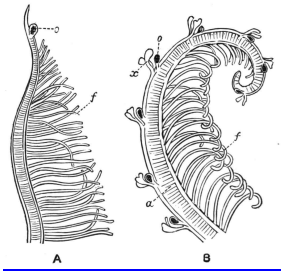


Рис. 182.—**А**, Жаберная нить *Бранхиоммы*; **Б**, *Дасихона*. *a*, ось; *f*, вторичные нити; *o*, глазок; *x*, спинные отростки.

Branchiomma vesiculosum Mont. образует песчаную трубу вблизи отметки отлива. Животное размером 6-7 дюймов темно-коричневого цвета, темнее спереди, с обильными белыми крапинками; брюшная поверхность розовая; жабры зеленые или оливково-коричневые, с довольно правильными белыми полосами. Каждая жаберная нить имеет, чуть ниже своего

кончика, сложный глаз, состоящий из нескольких хрусталиков и сетчатки. Северное море и Средиземное море.

Дазихон бомбикс Далыл. короткий, сравнительно толстый червь, обычно от 1 до 1½ дюйма длиной; красновато-коричневого цвета, с более темными пятнами с каждой стороны каждого сегмента. Жабры светлее с зеленоватыми отметинами. Этого червя легко узнать, поскольку каждая из жаберных нитей несет примерно от шести до десяти пар темных сложных глаз, расположенных с интервалами по всей длине, и рядом с каждой парой с внешней стороны нити отходят два коротких отростка, которые известны как "спинные придатки". Червь образует трубочку из ила, более или менее смешанного с песком. Встречается при низкой воде и на некоторой глубине у берегов Атлантики, Северного моря и Средиземного моря.

Инфундибулиформный хрящ Крейера можно узнать по отсутствию лопастей на воротнике, наличию мембраны, соединяющей жаберные нити, и проходу фекального желобка вдоль дорсальной поверхности грудной клетки. Червь длиной 6 дюймов, с фиолетовыми жабрами, испещренными желтовато-белыми пятнами. Трубка образована желтоватой мембраной, покрытой песком, и прикреплена к камням и другим предметам. *Potamilla reniformis* Müll. около 3 дюймов в длину, с примерно двенадцатью коричневыми жаберными нитями, у некоторых из которых у основания есть глазки. Трубка прозрачная и роговая, иногда слегка покрытая песком. Встречается в старых устричных раковинах. Северное море, Атлантика, Средиземное море.

Род *Spirographis* содержит одну из крупнейших европейских сабеллид, *S. spallanzanii* Viv., которая встречается у Нормандских островов и в Средиземном море. Два жаберных оперения неодинаковые; большая часть образует вертикальный, спирально свернутый столбик.

Семейство 2. *Eriographidae.—Myxicola infundibulum* Mont. жаберные нити соединены мембраной, доходящей почти до их кончиков. Каждый жаберный шлейф образует полукруг; глаз нет; перистомия не образует воротничка; железистых щитков нет. Червю не требуется ни одна из этих структур, поскольку он практически свободно плавает, обволакивает себя слизью и двигает хвостом вперед. Фекальная канавка не очень хорошо выражена, хотя продолжается сзади. В брюшной полости *tori uncinigeri* простираются дорсально и вентрально (за пределы нейроподиальных щетинок) и почти опоясывают тело. Животное 4-5 дюймов в длину, тускло-зеленое, с пурпурными жабрами. Между отметками прилива. Северное море и Средиземное.

Средиземноморская амфиглена Лейд. имеет длину всего около ¼ дюйма, гермафродит, глаза расположены на перистом теле и на анальном сегменте. Это очень элегантный маленький червячок, и как живой объект под микроскопом, с ресничками на жабрах, он очень красив. Жабры состоят из шести нитей с каждой стороны, снабженных обычным двойным рядом реснитчатых отростков.

Семейство 3. *Amphicorinidae.*- Мелкие гермафродитные сабеллиды, у которых каждый жаберный пучок содержит всего несколько ветвящихся нитей. Простейшей формой является *Haplobranchus aestuarinus* Bourne,[394] который встречается в довольно грязном иле

во время отлива в устьях Темзы, Лиффи и других рек. Животное около ¼ дюйма в длину, с четырьмя пальцевидными отростками с каждой стороны и парой более крупных сосудистых отростков на брюшной поверхности. Эти пять ветвей являются жабрами (щупальцами), хотя из-за небольшого размера червя и простой сосудистой системы четыре боковых нити не имеют кровеносных сосудов. Животное состоит всего из одиннадцати хаэтигенных сегментов и живет в трубке, сделанной из частиц грязи.[395] *Fabricia sabella* Эренб. (*Amphicora fabricia* Müll.) имеет по три жабры с каждой стороны, каждая с рядом вторичных ответвлений разного размера, но расположенных так, чтобы все они находились на одном уровне. У него есть глаза в хвосте, и он плывет задом наперед.

Семейство 4. *Серпулиды.*Грудная клетка снабжена волнистой мембраной с каждой стороны, используемой главным образом для сглаживания внутренней части трубки; она представляет собой дорсальные и вентральные усики этих сегментов. Щитки желез ограничены грудными сегментами. У многих родов самая задняя жаберная нить с одной или обеих сторон конечная расширена и служит крышечкой. Трубка известковая и прикреплена к камням, ракушкам и т.д. На большей или меньшей части своего протяжения.

Serpula vermicularis L. образует розоватую сужающуюся трубку длиной около 3 дюймов; более узкий неподвижный конец свернут спиралью. Она отмечена через неравные промежутки опоясывающими гребнями, указывающими на прекращение формирования, и имеет круглое отверстие. Сам червь имеет длину около 1½ дюйма . Роговая крышечка коническая, основанием вверх, окаймлена короткими отростками. 20 морских саженей в Северном море и Средиземном море; также в 275 морских саженях от западного побережья Ирландии.

Pomatoceros triqueter L. — Белая раковина прилегающая, с отчетливым килем вдоль верхней поверхности; над отверстием нависает корешок. Трубки в изобилии встречаются повсюду, прикрепленные к скалам, камешкам, ракушкам и т.д., между отметками прилива и на глубине до 18 морских саженей. Животное очень красивое, грудная клетка темно-синего цвета, брюшко у самки красное, у зрелого самца беловатое. Жабры зарешечены и испещрены синими, оранжевыми и белыми пятнами; крышечка известковая и снабжена парой роговидных отростков.

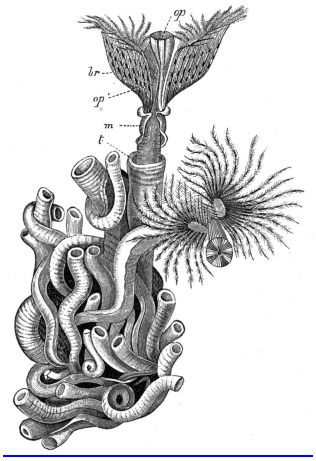


Рис. 183.— Группа трубочек у *Serpula vermicularis* L., из устьев двух из которых животные выступают, та, что справа, видна сверху. *br*, жаберный шлейф; *m*, грудная мембрана; *op*, крышечная оболочка; *op*[1], соответствующая жаберная нить противоположной стороны; *t*, трубка. (Из книги Кювье "*Рогатое животное*".) Нац. размер.

Filigrana implexa Berkeley - небольшой червяк, но тонкие белые трубочки переплетаются и склеиваются друг с другом в массы высотой 3-4 дюйма, встречающиеся во время отлива на глубине до 18 морских саженей в Северном и Средиземном морях. У животного всего восемь жаберных нитей с каждой стороны, по одной из которых с каждой стороны слегка расширены, чтобы служить крышечкой. Червь размножается поперечным делением.

Spirorbis borealis Daudin - еще более мелкий червь, трубка которого свернута в плоскую спираль диаметром от 1 ×16 до ⅛ дюйма; это обычное явление, прилипающее к *фукусу*, раковинам и другим предметам. Он представлен окаменелостями в палеозойских породах. Космополит.

Протула (*Psygmobranchus*) *трубчатая* гора. представляет собой серповидную мышцу без крышечки; она образует прямую или слегка и нерегулярно изогнутую трубку. Атлантический океан и Средиземноморье. *У Salmacina dysteri* Хаксли нет крышечки; это маленький червяк, покрывающий коркой морские водоросли или образующий массы, подобные *филиграни*.

Подотряд 2. Гермеллиформные.

Единственное семейство *Hermellidae* представлено двумя видами —*Sabellaria alveolata* L., который является прибрежным, и *S. spinulosa* Leuck., встречающийся на глубине от 10 до 30 морских саженей.

S. alveolata[396] имеет длину около дюйма; грудная клетка фиолетовая, брюшко от желтого до красного. Узкая каудальная область резко изогнута вперед, так что задний проход, расположенный на ее кончике, оказывается у отверстия трубки, которое неправильной формы и песочного цвета. Большое количество животных живут вместе, так что масса их труб может достигать 2-3 футов в толщину и нескольких футов в длину. Их хорошо видно на берегу, в Пейнтоне, недалеко от Торки, и на острове Хилбр, у побережья Чешира. Северное море, Атлантика, Средиземное море.

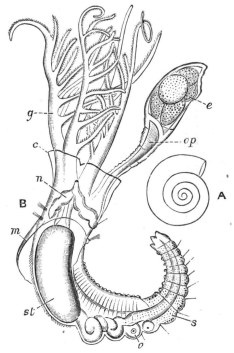


Рис. 184.—*Спирорбис.* **A**, раковина, увеличенная. **B**, животное, × 50. *c*, перистомиальный воротник; *e*, яйца в выводковом мешочке на конце крышечки; *g*, жабры; *m*, грудная мембрана (характерна для Serpulidae); *n*, единственная пара грудных нефридий, открывающихся срединной спинной порой под воротником (общая для всех сабеллиформных); *o*, яйцеклетки в передних брюшных сегментах ; *op*, крышечная оболочка; *s*, сперматозоиды в задних сегментах брюшной полости; *st*, желудок. (Из Клапареда.)

Порядок III. Мизостомарии.[397]

Эти животные паразитируют на криноидах или Астероидах.[398] Единственное семейство, Myzostomatidae, содержит всего два рода, *Myzostoma* F. S. Lkt. и *Stelechopus* v. Gr.

Некоторые из них более или менее активно передвигаются по поверхности своих хозяев, другие живут в сидячем состоянии между суставами рук или перистальтики, вызывая больший или меньший порок их развития, иногда приводящий к образованию более или менее шаровидной кисты, подобной растительной галле, из-за чрезмерного разрастания сустава, как у *M. deformator* v. Gr. и *M. cysticola* v. Gr.: в то время как *M. pulvinar* v. Gr. является эндопаразитарным в кишечнике. Два вида встречаются на нашем обычном *антедоне* (*Comatula*) *rosacea*; один, *M. cirriferum* Lkt., ползает по поверхности рта, особенно вдоль пищевых бороздок диска и дужек; другой, *M. glabrum* Lkt., живет близко к устью криноида, так что его глотка может быть введена в пищевод хозяина; этот вид редко меняет это положение и носит детеныша на спине.

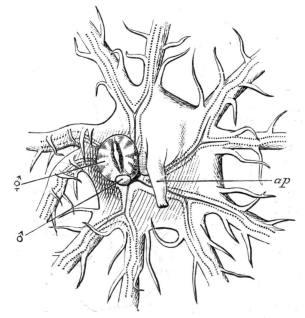


Рис. 185.—*Мизостома голая* Lkt., на диске *предшествующей розацеа*. Особь-гермафродит (♀) лежит над ртом *Антедона*и несет на спине на переднем конце детеныша (♂), у которого полностью развиты только мужские органы. *ap*, анальный сосочек *Антедона*. × 4.

Мизостомарии круглые или овальные, более или менее заметно выпуклые сзади, плоские вентрально; *Стелехопус*, однако, который обитает на *гиокринусе*, удлиненный. Край тела покрыт десятью или более парами усиков, коротких (*M. glabrum*) или длинных (*M. cirriferum*), а общий вид животного у некоторых видов сильно меняется из-за значительного удлинения задних усиков, в которые могут вдаваться внутренние органы (*M. filicauda* v. Gr.). На брюшной поверхности расположены пять пар маленьких конических "параподий", расположенных, подобно внутренним органам, лучисто. Каждый параподиум несет пару чет; одна является крючком, другая служит "направляющей" для этого крючка. Четыре "присоски" с каждой стороны являются либо железистыми, либо органами чувств; и Уилер считает их гомологичными боковым органам капителлид; обычно они слабо развиты у тех видов, которые живут внутри цист.

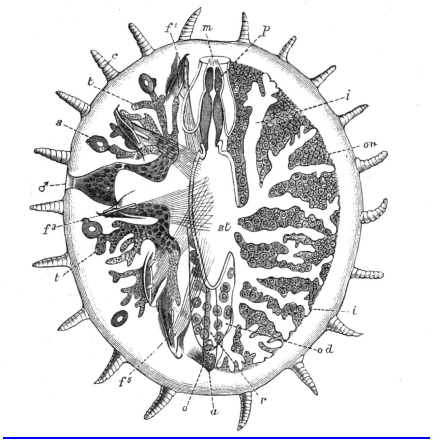


Рис. 186.—*Myzostoma cirriferum.* (По Лангу и v. Graff.) Предполагается, что органы видны благодаря прозрачности. С правой стороны показаны более спинные органы, а с левой - те, что расположены более вентрально. *a* - задний проход; *c* - десять пар краевых усиков; $f^{om\ 1}$ до f^5 - пять параподий левой стороны, в каждом по две четы; *i* - ветви кишечника с правой стороны; *m* - рот; *o*- отверстие яйцевода (*od*) в прямую кишку; *ov* - матка или кишечник, заполненный яйцами, занимающий промежутки между долями кишечника; *p* - полость глотка (акреколический интроверт), расположенная в глоточном мешке; *r* - прямая кишка; *s* - четыре "присоски" с левой стороны; они, как и параподии, на самом деле лежат на брюшной поверхности; *st* - желудок; *t* - ветвящееся яичко; ♂- пора семенного протока.

Рот и задний проход обычно расположены вентрально; но у *M. glabrum* задний проход расположен дорсально, а у некоторых видов оба отверстия вынесены на спину благодаря сильному развитию брюшной поверхности. Пищеварительный канал снабжен выступающей глоткой; кишечник разветвлен; среди его ответвлений находится кишечник, заполненный яйцеклетками и функционирующий как матка (обычно называемая "яичником"). Истинный яичник представляет собой небольшую массу клеток с каждой стороны, представляющую собой разрастание целомического эпителия, покрывающего стенку кишечника. Срединное продолжение матки проходит кзади над прямой кишкой и открывается либо в нее, либо через независимую пору дорсально от заднего прохода. "Боковые яйцеводы" Нансена представляют собой нефридии с реснитчатыми воронками, открывающимися в целом (матку), и с порами, ведущими в клоаку на ее вентральной поверхности; или, у *M. belli* Уилера, открывающимися наружу. Два семенника разветвлены, и каждый сперматозоидный проток открывается сбоку на сосочке, сразу за третьим параподием с каждой стороны. Уилер[399] недавно показал, что у молодой *мизостомы* сперматозоиды созревают раньше яйцеклетки, так что функционально это самец; до того, как все сперматозоиды выводятся, яйцеклетки созревают, и животное на какое-то время становится гермафродитом; однако позже, когда все сперматозоиды израсходованы, червь становится самкой. Следовательно, "карликовые самцы" Бирда - это всего лишь детеныши гермафродитных форм. У кистозных видов каждая киста обычно содержит крупную особь женского пола и маленького самца. В этих случаях молодняк (самец) выделяет все свои сперматозоиды до созревания яйцеклетки, так что наступает период незрелости и состояние истинного гермафродита отсутствует; животное сначала является самцом, а позже самкой. Таким образом, мизостомарии являются "протандрическими гермафродитами".

Родство этих животных много обсуждалось; они внешне напоминают тихоходок по многим анатомическим особенностям и сильно отличаются от Chaetopoda, но поскольку они обладают характерными chaetae или параподиями и проходят личиночную стадию[400] аналогично стадии полихет, нет сомнений, что они тесно связаны с этой группой и действительно могут рассматриваться как выродившиеся Chaetopodes. Было высказано предположение, что они образуют проходную группу между ними и тихоходками; а фон Графф формирует группу Stelechopoda, включающую мизостомарию, тихоходку и лингватулиду.

ОЛИГОХЕТЫ (ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ И ДР.) И ГИРУДИНЕИ (ПИЯВКИ)

Ф. Э. БЕДДАРД, магистр медицины (Оксон), Ф.Р.С.

Прозектор Зоологического общества

ГЛАВА XIII

ОЛИГОХЕТЫ (ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ И ИХ СОЮЗНИКИ)

ВВЕДЕНИЕ—АНАТОМИЯ—РАЗМНОЖЕНИЕ—БИОЛОГИЯ—РАСПРОСТРАНЕНИЕ—КЛАССИФИКАЦИЯ—МИКРОДРИЛИ И МЕГАДРИЛИ

Олигохеты образуют хорошо заметную ветвь того чрезвычайно большого ассортимента животных, которые неопределенно называются червями и включают в себя ряд видов, многие из которых не имеют близкого родства друг с другом. Из этой большой и неестественной группы, которая сохранилась как "Vermes" даже в некоторых вполне современных учебниках, мы можем выделить те формы, которые демонстрируют четкую сегментацию или разделение тела как внутри, так и снаружи на ряд более или менее похожих колец, в качестве класса Chaetopoda. Этот класс, состоящий из отрядов, упомянутых на стр. 241, включает червей, которые составляют предмет настоящей главы, — олигохет, как их первоначально назвал Грубе из-за малочисленности их чет по сравнению с числом, которым обладает большинство полихет.

Наши знания об этой группе, как и о многих других, восходят к Аристотелю, который называл дождевых червей "кишечником земли". Но лишь совсем недавно многочисленные и замечательные роды экзотических дождевых червей были анатомически исследованы; действительно, обычный британский вид не был по-настоящему хорошо известен до публикации мемуаров Ланкестера[401] и Клапареда[402] в 1864 и 1868 годах, несмотря на подробное кварто, посвященное ему Морреном,[403] ботаником, в 1826 году. Некоторые из

водных видов послужили материалом для Боннета и Спалланцани для их экспериментов по способности животных к регенерации при разрезании на фрагменты, в то время как работа О. Ф. Мюллера[404] над различными рыбами является памятником тщательного анатомического описания. Наши знания о водных олигохетах, по-видимому, развивались не так быстро, как о дождевых червях.

Внешние признаки.—Наиболее характерной внешней характеристикой этой группы червей, длина которых варьируется от 1 мм. до 2 метров, является, конечно, сегментация. Все тело разделено на ряд колец, которые по большей части похожи друг на друга; фрагмент тела дождевого червя невозможно было бы точно заменить, если бы он не был вырезан из передней области. Точно такая же регулярная сегментация наблюдается и у водных представителей Отряда. На переднем конце тела у обыкновенного дождевого червя (и почти у всех олигохет) находится небольшая непарная лопасть, которая нависает над ртом и обычно называется простомиумом; сам рот окружен первым сегментом тела, на котором никогда не бывает четок ни у одной олигохеты. Простомиум иногда бывает сильно развит и в таких случаях, несомненно, образует важный орган осязания. Особенно это касается южноамериканского рода *Rhinodrilus*, у которого длинный простомиум может быть втянут по желанию. Водный *Наис озерный* (= *Stylaria proboscidea*) также имеет чрезвычайно длинный простомиум, который, однако, не может быть втянут, хотя и обладает способностью к сокращению. На определенном расстоянии от переднего конца тела, фиксированном для данного вида, но сильно варьирующемся от рода к роду и от вида к виду, находится клителлум. Эта область тела (обычно считается, что она отмечает место, где червь, разделенный лопатой садовника, снова сошелся вместе) связана с репродуктивной функцией и служит для выделения кокона, в котором откладываются яйца существа. У дождевого червя она имеет вид толстой железистой оболочки. Более тщательное изучение тела червя покажет отверстия репродуктивных протоков и выделительных органов, которые будут описаны ниже. В дополнение к этому, все британские дождевые черви и большой процент тропических форм имеют ряд пор вдоль спины, которые находятся между последовательными сегментами по срединной линии. Эти "дорсальные поры" открываются непосредственно в полость тела и являются простыми перфорациями стенки тела, а не трубками, выстланными специальным слоем клеток. Профессор Спенсер из Мельбурна[405] наблюдал гигантского дождевого червя (*Megascolides australis*) из Гиппсленда, которого, если держать в руке, на высоту нескольких дюймов выбрасывает жидкость из полости тела через дорсальные поры. Норы, замечает он, покрыты той же жидкостью, которую он рассматривает как смазку. Однако это, учитывая, что железистые клетки эпидермиса могут выделять слизистую жидкость, представляется дорогостоящим способом использования важных жидкостей внутри организма. Более вероятно, что дорсальные поры являются средством избавления от отходов жизнедеятельности. Лим Бун Кенг[406] предполагает, что целомическая жидкость обладает бактерицидной функцией. Спинные поры отсутствуют у многих дождевых червей, и без исключения у тех олигохет, которые живут в воде; но у этих последних на голове есть пора, которой, по-видимому, не хватает у дождевых червей. Доктор Майкельсен полагал, что головная пора служит для освобождения мозга от чрезмерного давления воды — фактически действуя как своего рода предохранительный клапан для выпуска избыточной жидкости.

У некоторых иностранных червей поры репродуктивных протоков являются заметными внешними признаками (рис. 197); даже у нашего британского вида увеличенные отверстия самцов на пятнадцатом сегменте иногда совершенно очевидны.

Структура стенки тела.—Стенка тела у всех олигохет состоит из трех узнаваемых слоев ткани. Снаружи находится эпидермис, который всегда состоит из одного слоя клеток, за исключением клителлярной области дождевых червей. Разница между водными родами и наземными формами заключается в том, что у первых клителлум имеет толщину всего в одну клетку, в то время как у высших олигохет он состоит более чем из одного слоя клеток. Эпидермис реснитчатый только у рода *Aeolosoma*, и только на простомиуме. Он выделяет тонкий слой хитина, который является дефектным по сравнению с железистыми клетками и поэтому становится перфорированным многочисленными порами. Структура эпидермиса *поясничного отдела* была изучена Серфонтеном, чей недавний отчет[407] о том же самом является самым полным и точным из существующих.

Под эпидермисом находится слой кольцевых мышечных волокон, а под ним снова слой продольных мышц. В обоих слоях волокна имеют более мягкую сердцевину, снаружи которой находится радиально-полосатое мышечное вещество. Волокна встроены в гранулированный матрикс. Одно время считалось, что такие мозговые волокна характерны для пиявок, в отличие от олигохет. Об их существовании у олигохет было действительно известно со времен исследований Ратцеля; но Серфонтен полностью описал их и подчеркнул тот факт, что волокна как круглой, так и продольной оболочки в этом отношении одинаковы.

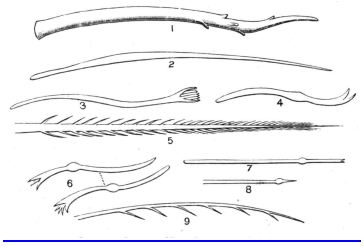


Рис. 187.—Четы олигохет. × 10. (В честь Михаэльсена, Штольца и Вейдовски). 1, 2 - Пениальные щитки *Acanthodrilus georgianus*; 3, *Спиросперма*; 4, *Ilyodrilus*; 5, *Лофохета*; 6, *Трубочник*; 7, 8, *Наис*; 9, *Богемилла*. Рис. 3-9 - обыкновенные четы.

Хаэты.Пассивными органами передвижения у этих животных являются chaetae, которые отсутствуют только в одном семействе, Discodrilidae, и в одном другом роде, *Anachaeta*. У этого последнего червя четы представлены крупными железистыми клетками, которые, по-видимому, соответствуют клеткам, из которых возникают четы у других форм. Это в данном случае, как и в других, клетки эпидермиса. Хеты олигохеты не столь разнообразны по форме, как у морской полихеты (см. рис. 138, с. 267). Рис. 187 и 188 иллюстрируют некоторые из основных форм, которые принимают эти щетинки. Наиболее распространенной формой является вытянутая буква S, которую удачно сравнили с математическим знаком ∫. Этот вид хаэты встречается у всех дождевых червей, а также у многих водных родов, таких как Lumbriculidae. У некоторых из последних, а также у трубкозубых и наид имеется такая же форма хаэты, которая имеет расщелину на свободном конце и, возможно, позволяет червю хвататься за листья водных растений и в остальном способствует развитию в более мягкой среде, чем жесткая почва, часто посещаемая дождевыми червями. Даже дождевые черви, во всяком случае, рода *Pontoscolex*, имеют четы этого вида; у некоторых водных олигохет есть удлиненные щетинки, похожие на волосы, например, у *трубочника*.

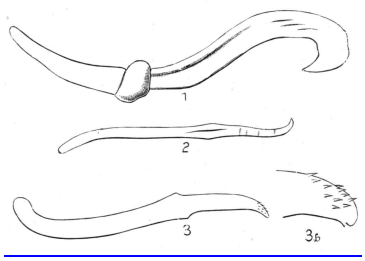


Рис. 188.—Хаэты. × 10. 1, *Onychochaeta*; 2, *Pontoscolex*; 3, *Trichochaeta*; 3,*b*, то же самое, увеличенное сильнее.

У трубочника *Lophochaeta* (рис. 187, 5) четы украшены с обеих сторон тонкими отростками, которые придают им вид волосков ракообразных. У дождевых червей простая S-образная форма иногда осложняется развитием извилистых гребней на дистальном конце. Несомненно, эти щетинки позволяют их обладателю крепче хвататься за соседние предметы; у представителей семейства Geoscolicidae они очень часто встречаются на сегментах клитора и обеспечивают более прочное соединение во время полового акта. Ни у одной олигохеты четы не держатся на параподиях, как в случае с полихетой; но у многих водных форм в каждом пучке их значительное количество. У дождевых червей количество чет сильно варьирует. Обыкновенные дождевые черви этой страны, принадлежащие к родам *Lumbricus*, *Allolobophora* и *Allurus*, имеют только восемь чет на каждом сегменте тела, и тогда они, как правило, располагаются парами или, вернее, парами, по две с каждой стороны тела. Род *Perichaeta* и некоторые из его союзников имеют гораздо большее количество чет на каждом сегменте, расположенных непрерывным рядом вокруг середины сегмента. Промежуточное состояние можно наблюдать у рода *Deinodrilus*, у которого их двенадцать в каждом сегменте, и у некоторых представителей рода *Megascolex*, у которых в каждом сегменте передней области тела их по восемь, причем в задних сегментах их число увеличивается. Четыре пучка хет у наид и трубкозубых были сопоставлены с нотоподиями и нейроподиями полихет; но не представляется несомненным, что это сравнение оправдано. Одно время считалось, что непрерывный круг хет у Perichaetidae был первичным состоянием; но профессор Борн недавно обнаружил, что у *Perichaeta* молодые эмбрионы не имеют этого непрерывного круга; он приобретается только позже.

Branchiae.—Олигохеты были названы Кювье "Аннелидами без ветвей сетигера". Но теперь известно, что эпитет "абранч" неточен. Фактически, это действительно было так, когда писал Кювье; ибо натуралисты в то время были хорошо знакомы, главным образом благодаря сложной работе О. Ф. Мюллера, с маленькой пресноводной найдой *Дерo*, задняя оконечность которой снабжена различным количеством жаберных отростков. Они снабжены петлевидными кровеносными сосудами и снаружи покрыты ресничками, так что вода, содержащая кислород, постоянно обновляется. Второй экземпляр олигохеты с жабрами был обнаружен в том же семействе. Профессор Борн[408] из Мадраса обнаружил в "резервуарах" наида, которого он назвал *Chaetobranchus*, у которого головные сегменты, числом около пятидесяти, снабжены длинными реснитчатыми отростками, которые, как правило, охватывают дорсальные хеты своих сегментов, и, кроме того, капиллярной петлей. Достаточно любопытно, что этот же самый червь появился в *аквариуме*Victoria regia в ботаническом саду Риджентс-парка, куда он, по всей вероятности, был случайно завезен. Два представителя семейства Tubificidae были следующими известными науке примерами

жаберных олигохет; один из них, *Branchiura sowerbyi*,[409] появился также в Ботанических садах, так что его родина неизвестна. Он отличается от *Chaetobranchus* тем, что жабры находятся на заднем конце тела и обладают способностью к сокращению; в течение жизни червя они находятся в постоянном движении. Вид южноамериканского рода *Hesperodrilus*,[410] *H. branchiatus* также имеет жабры, и, насколько можно судить по сохранившемуся в спирте образцу, жабры точно такого же рисунка и сократимости, как у его союзника *Branchiura*. Возможно, *Branchiura* следует включить в один род с *Hesperodrilus*. Червь, который был первоначально описан Грубе как *Alma nilotica*, действительно должен был быть помещен перед тремя последними упомянутыми экземплярами; но поскольку этот червь был известен только по фрагменту, и поскольку описание ни в коем случае не было полным, в него не до конца поверили; было высказано предположение, что это может быть представитель какого-то морского рода, возможно, Capitellidae. Как ни странно, тот же самый червь был независимо описан под другим названием, *Digitibranchus niloticus*, несколькими годами позже Левинсеном. Совсем недавно Майкельсен обнаружил, обратившись к исходным типам, что у этого червя действительно есть жабры, и что он определенно идентичен червю, которому было дано совершенно другое название, а именно. *Сифоногастр*. Тот факт, что жабры последнего были упущены из виду, легко объяснялся тем обстоятельством, что они втягивающиеся, а не просто сокращающиеся. Но все виды рода *Siphonogaster*, или *Alma*, как его следовало бы называть на самом деле, следуя правилам приоритета, не имеют жабр, как это имеет место и в случае с родом *Hesperodrilus*. Жабры у *Alma* разветвленные, и поэтому больше нет никаких оснований для определения Oligochaeta как группы кольчатых червей без жабр. Простые жаброподобные отростки *Chaetobranchus* можно было бы счесть не совсем сопоставимыми с более сложными структурами, которые мы находим у морских червей.

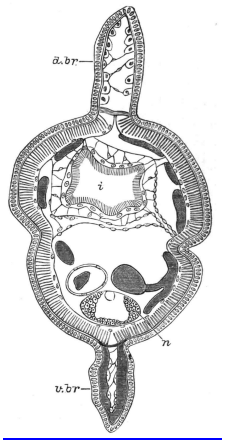


Рис. 189.—Поперечный разрез *Бранчиуры совербьи*. × 20. *d.br*, спинные ответвления; *i*, кишечник; *n*, нервный канатик; *v.br*, вентральные ответвления.

Нервная система.—Центральная нервная система олигохет очень однородна по своей структуре во всей группе. Единственное семейство, которое вообще аномально, - это семейство Aphaneura. В *эолосоме*, по-видимому, имеется только пара мозговых ганглиев, которые сохраняют первоначальное положение этих органов, оставаясь в прямой связи с эпидермисом. У всех других олигохет имеется пара мозговых ганглиев, соединенных околопищеводной спайкой с вентральным ганглиозным канатиком. Из мозговых ганглиев возникает система нервных волокон и клеток, которая представляет собой усть-желудочные нервы других беспозвоночных.

Чувства и органы чувств.Единственные органы, которые с некоторой долей вероятности можно рассматривать как органы чувств, - это пигментированные глаза некоторых насекомых и тактильные клетки многих червей. Последние обычно представляют собой удлиненные клетки, снабженные на свободном конце жестким отростком; они встречаются связанными в группы, и часто эти пучки клеток имеют сегментарное расположение. Головной конец многих низших олигохет, например рода *Aeolosoma*, имеет тонкие отростки, выступающие тут и там; они, по-видимому, также имеют тактильную природу и, конечно же, связаны с клетками эпидермиса. Глаза некоторых наидов представляют собой немногим больше линзовидных телец, погруженных в массу пигмента. У рода *Eudrilus* и у многих Eudrilidae есть своеобразные покровные тела, которые были независимо открыты доктором Хорстом[411] и мной и сравнены нами с пачиниевыми телами млекопитающих. Связаны ли эти структуры с нервами или нет, сомнительно. Несмотря на слабое развитие и простоту своих органов чувств, высшие олигохеты, во всяком случае, могут чувствовать и отличать свет от темноты. Дарвин[412] пришел к выводу, что "свет воздействует на червей своей интенсивностью и продолжительностью". И более того, таким образом поражается только передний конец тела. Слуха эти животные, по-видимому, совершенно лишены. Некоторые из них, которых содержал Дарвин, "не обратили ни малейшего внимания на пронзительные звуки металлического свистка, который неоднократно раздавался рядом с ними; они также не обратили внимания на самые глубокие и громкие звуки фагота". Но всегда необходимо различать звук и вибрации, проходящие через любое твердое тело, которые скорее апеллируют к осязанию. Здесь черви наиболее чувствительны. Довольно легко, копая с некоторой энергией, разбудить червей по соседству, которые выползут на поверхность и

уберутся с места действия; действия с их стороны иногда объясняются желанием убежать от их врага -крота.

Обоняние, по-видимому, является еще одним чувством, которое несколько несовершенно. Но черви являются эпикурами и проявляют определенный вкус и предпочтение к определенным продуктам питания. Подобно своему собрату-земледельцу, червям очень нравится лук, который, однако, они должны узнавать по запаху. Они предпочитают зеленую капусту красной, сельдерей - и той, и другой, а сырое мясо кажется им величайшим деликатесом, который только можно предложить. Только вещества, с которыми они вряд ли встретятся, такие как духи, табак и парафин, не оказывают никакого воздействия на обоняние червя.

Целомудрие и сосудистая система.—Когда дождевого червя препарируют, видно, что различные органы находятся в довольно просторной полости, которая прерывается и делится на ряд камер брыжейками или перегородками, которые тянутся от стенки к стенке тела и примерно соответствуют по своему положению бороздкам, отделяющим тело снаружи. Эта полость, общая для всех высших животных, известна как целомия; она выстлана клетками, которые покрывают кишечник, а также внутреннюю часть стенки тела; и на кишечнике принимают форму, столь характерную для этой группы, а именно форму больших желтых клеток, наполненных секретируемыми веществами, и названных Клапаредом "хлорагогенными клетками". Целома сообщается с внешней средой посредством дорсальных пор, нефридий и протоков репродуктивных органов. Как и у всех животных, обладающих целомом, репродуктивные ткани, яйцеклетки и сперматозоиды, развиваются на его стенках.

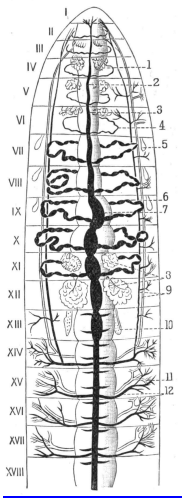


Рис. 190.—*Sparganophilus tamesis*; общая анатомия, × 3. (По Бенхэму.) I-XVIII, сегменты. 1, 4, 6, Перивисцеральные сосуды (6 - одно из сердец); 2, 3, 7, спинной сосуд; 5, сперматека; 8, сперматозоидные мешочки; 9, кишечно-покровные сосуды; 10, яичник; 11, 12, покровные сосуды.

Сосудистая система олигохеты образует систему идеально закрытых сосудов, которые разветвляются в тонкие капиллярные сети в стенках тела, в оболочках пищеварительного канала и на других органах тела. Основными стволами являются спинной и вентральный продольные, которые сообщаются непосредственно в переднем конце тела большими

поперечными сократительными стволами, так называемыми сердцами (см. рис. 190, 6). Спинной сосуд также обладает способностью к сокращению, но не вентральный, или, когда это происходит, субнервиальный. Сосудистая система имеет много степеней сложности в разных семействах; у более мелких водных форм она проще. Кровь обычно красная, а пигмент, который находится во взвешенном состоянии в плазме, представляет собой гемоглобин. Кровь является корпускулярной.

Органы выделения.—По-видимому, в структуре выделительной системы гораздо больше вариаций, чем во многих других группах. Долгое время только *Lumbricus* и несколько водных родов были известны в отношении их выделительной системы. В них почти во всех сегментах имеется пара выделительных органов или нефридий. Это сильно изогнутые трубки, в которых всегда можно распознать три отдела. Нефридий начинается с отверстия воронкообразного характера, окаймленного длинными ресничками и открывающегося в полость тела; от него исходит трубка, которая сразу же перфорирует перегородку, лежащую между сегментом, содержащим воронку, и следующим; эта трубка имеет особенность, впервые отмеченную Клапаредом, заключающуюся в том, что она вырыта в веществе клеток; железистая часть нефридия представляет собой ряд клеток, которые пронизаны непрерывным каналом, стенки которого кое-где снабжены ресничками. Часто бывает, что главный канал дает мелкие боковые разветвления, которые могут даже образовывать своего рода сеть вокруг основного канала. Конечный отдел нефридия представляет собой мышечный мешок, который открывается наружу через пору и из которого продукты выделения время от времени выводятся за счет сокращения его стенок. Это краткое изложение основных фактов в строении тех олигохет, у которых на каждом сегменте тела имеется по одной паре нефридий; встречаются небольшие различия, имеющие более или менее важное значение. У *Chaetogaster*, например, нет и следа воронки; у некоторых родов концевой мешок сильно уменьшен или необычно расширен, иногда даже снабжен слепой кишкой умеренных размеров. У *Acanthodrilus novae-zelandiae* и нескольких других видов точка раскрытия нефридий варьируется от сегмента к сегменту, хотя она всегда имеет некоторое отношение к chaetae. У этих видов нефридии, которые открываются более дорсально, немного отличаются по строению от тех, которые открываются более вентрально. У одной группы есть слепая кишка, а у другой ее нет.

Нефридии наземных форм покрыты богато развитой сетью кровеносных капилляров, которая отсутствует у более мелких водных видов.

Очень замечательный род, *Brachydrilus*, недавно был описан доктором Бенхэмом,[413] у которого каждый сегмент имеет две пары нефридий вместо одной пары. Совсем недавно были обнаружены определенные австралийские формы, которые я предлагаю объединить в связи с этим в род *Trinephrus*, которые имеют не менее трех отчетливых и отдельных пар в каждом сегменте.[414]

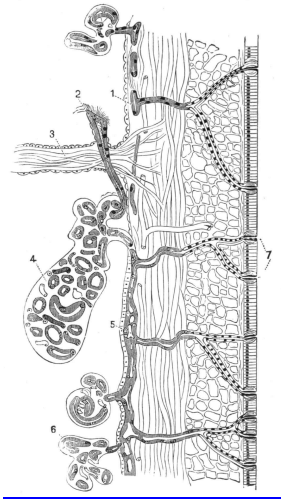


Рис. 191.— Разрез через стенку тела *Megascolides australis*, сильно увеличенный. (По Спенсеру).) 1, 4, 5, 6, Кольца нефридий; 2 - воронка; 3 - перегородка; 7 - наружные отверстия.

У многих Megascolicidae имеется нефридиальная система иного характера. У *перичеты* при вскрытии нефридии, из-за их крошечного размера, кажутся полностью отсутствующими. Однако у большинства Perichaetidae, у многих Acanthodrilidae и у многих Cryptodrilidae имеется масса мельчайших канальцев, которые покрывают внутреннюю часть стенки тела и открываются наружу бесчисленными отверстиями; в одном сегменте может быть сотня или более таких наружных отверстий, которые разбросаны неравномерно. В настоящее время неясно, соединены ли эти крошечные трубочки между собой , образуя таким образом сеть, проходящую через перегородку и от сегмента к сегменту, или же каждая трубочка изолирована от своих собратьев и образует отдельный нефридий, которых много в каждом сегменте и которые полностью отделены друг от друга. Однако несомненно, что сложные нефридиальные системы, по крайней мере, у *Octochaetus* и *мегасколидов*, образовались в результате размножения единственной пары трубок, которые присутствуют только у эмбриона. У *Perichaeta* мельчайшие нефридии снабжены целомическими воронками; у *Octochaetus* их нет, за исключением некоторых нефридий, которые открываются в конечный отдел кишечника.

Как на переднем, так и на заднем конце нефридии иногда открываются в пищеварительный канал. У различных родов первая пара нефридий крупнее остальных и открывается в щечную полость; представляется вероятным, что они служат слюнными железами. Несколько похожее положение вещей существует в *"Перипатусе"* (т. v, стр. 17). У *Octochaetus multiporus*, например, в передней части тела имеется большой пучок почечных трубок, который открывается длинным мышечным протоком в щечную полость. У того же вида многие почечные трубки открываются в задний отдел кишечника, напоминая анальные пузырьки гефиреи (стр. 436) и мальпигиевы трубы членистоногих.

У многих Eudrilidae протоки парных нефридий образуют сеть в стенке тела, которая открывается наружу множеством пор.

Пищеварительный канал.—Пищеварительная трубка идеально прямая почти у всех олигохет. Только у *Plagiochaeta* и разновидности *Digaster* она закручивается в области

кишечника штопорообразным образом. Рот находится под щечной долей (где, как и в большинстве случаев, она присутствует); задний проход в основном конечный или редко, *например, криодрилус*, немного впереди конца тела на брюшной стороне. У более простых форм можно выделить три области, которые сами по себе просты по структуре. Рот переходит в щечную полость, которая, в свою очередь, открывается в глотку; последняя мускулистая, с толстыми стенками. Более узкий пищевод открывается в более широкий кишечник, который, как уже говорилось, открывается кзади. У дождевых червей, как правило, возникают некоторые осложнения. Пищевод имеет определенные железистые придатки, известковые железы; и часть его видоизменена в желудок. Желудок - это всего лишь часть пищевода с очень сильно утолщенными мышечными стенками и прочной хитиновой выстилкой. Он не повсеместно присутствует среди дождевых червей, а когда присутствует, то сильно различается по положению. Правило таково, что присутствует только один желудок. У *Digaster*, как следует из названия, и у некоторых других форм их два в последовательных сегментах; у *Trigaster*, как также указывает название, три желудка; у *Moniligaster* и эвдрилидов *Hyperiodrilus* и *Heliodrilus* от четырех до шести; и у некоторых других форм также имеется значительное количество желудков. Кальциевые железы представляют собой дивертикулы пищевода со складчатыми, иногда реснитчатыми стенками; их эпителий выделяет известковые частицы, которые часто имеют кристаллическую форму. Дарвин предположил, что эта секреция была выделена для того, чтобы нейтрализовать гумусовые кислоты почвы, которые являются пищей дождевых червей. Эти органы обычно парные, но у Eudrilidae есть как непарные, так и парные железы; непарные известковые железы расположены вентрально. Эти железы полностью отсутствуют у водных семейств, за единственным исключением Enchytraeidae. В некоторых из них имеются либо парные, либо одиночные железы очень похожей природы; доктор Майкельсен предположил, что функция их скорее всасывающая, чем секреторная. Из срединной непарной железы *Бухгольции* возникает спинной сосуд, который сначала образует пазуху вокруг железистого эпителия; эпителий, как и у нефридий, перфорирован протоками. У некоторых олигохет имеются некоторые любопытные модификации известковых желез. У *Stuhlmannia* и нескольких других Eudrilidae пищевод окружен большим количеством парных структур, чем у любых других родов семейства, где количество известковых желез более ограничено. Эти железы состоят из короткой трубки, выстланной эпителием, которая открывается в пищевод. Вокруг этого находится масса клетчатки, но очертания составляющих ее клеток теряются; все это пронизано многочисленными кровеносными сосудами. Этот слой, по-видимому, является брюшинным, и вся железа, по-видимому, утратила свою функцию секреторного органа и взяла на себя какую-то функцию в связи с сосудистой системой. Аналогичную модификацию можно обнаружить у Enchytraeidae. У определенных форм существует структура, известная как сердечное тельце; это хорда клеток, лежащих в спинном кровеносном сосуде в том месте, где он выходит из кишечника. Возникает соблазн рассматривать этот клеточный стержень как уже упоминавшийся измененный дорсальный железистый мешочек, окруженный кровеносным синусом.

Репродуктивные органы.—Все олигохеты являются животными-гермафродитами. Но, как и в случае с другими гермафродитами, мужские и женские органы во многих случаях созревают в разное время, что приводит к практической однополости. У многих водных форм, по-видимому, есть определенное время для размножения, которое может приходиться на зиму или лето; но дождевые черви, как правило, достигают половой зрелости круглый год. В большинстве случаев развиваются различные вспомогательные

органы. В целом, репродуктивные железы располагаются в последовательных сегментах и прикреплены к перегородкам, из брюшинного покрова которых они берут начало. Их фактическое положение сильно различается у разных родов; неизменным является только положение дождевых червей, у которых семенники находятся в десятом и одиннадцатом сегментах, а яичники - в тринадцатом, в точно соответствующих ситуациях. У некоторых дождевых червей есть только одна пара семенников. Единственным исключением из правил расположения генеративных органов среди наземных форм является семейство Moniligastridae, которое демонстрирует множество других сходств с низшими формами Oligochaeta. В этом семействе яичники продвинулись на один или два сегмента вперед. У пресноводных семейств положение семенников и яичников не такое равномерное. Они, как правило, расположены более передне, чем у наземных родов, особенно завязи.

Одно из главных различий между олигохетами и полихетами заключается в том, что репродуктивные органы первых имеют специальные протоки для вывода продуктов их жизнедеятельности наружу. В случае с *эолосомой*, единственным исключением из этого правила, доктор Штольк[415] продемонстрировал некоторые основания полагать, что определенные нефридии, но слегка измененные по форме, служат проводниками сперматозоидов, в то время как яйцеклетки выталкиваются через поры на брюшной поверхности тела. У Enchytraeidae, по-видимому, существует такая же пора для выдавливания яйцеклеток; но более тщательное изучение показывает, что на самом деле это не просто перфорация кожного покрова, как, например, дорсальные поры, а что его внутреннее отверстие окаймлено клетками, которые, по-видимому, представляют собой рудиментарный яйцевод; возможно, *эолосома* представляет собой последнюю стадию редукции. Даже на таком высоком уровне, как у рода *Nemertodrilus* (Eudrilidae), существует яйцевод, который можно сравнить только с яйцеводом Enchytraeidae. В других местах яйцеводы представляют собой пару трубок с широким, воронкообразным и реснитчатым устьем, которое выходит наружу через реснитчатую трубку различной длины.

Сперматозоиды имеют по существу аналогичную структуру, но обычно они намного длиннее и проходят через различное количество сегментов на своем пути наружу. Более того, у большинства дождевых червей их по два с каждой стороны, а не только по одной паре, как в случае с яйцеводами. У Tubificidae, наид и других водных семейств есть только два сперматозоидных протока, по одному с каждой стороны тела. Но это не характерно для водных семейств, поскольку у Lumbriculidae обычно две пары, как у дождевых червей. Однако это правило, едва ли не исключение, что у водных олигохет семенные протоки открываются, как и яйцеводы у всех олигохет, на сегментах, следующих за тем, который несет внутри себя реснитчатую воронку. Только у Moniligastridae среди дождевых червей сперматозоид пересекает на своем пути только два сегмента. Но там, где она коротка с точки зрения фактического расстояния, проходимого между двумя концами, сама трубка обычно длинная и свернута в спираль.

Иногда, как у наших обычных дождевых червей, сперматозоидный проток выходит непосредственно наружу тела, при этом губы наружного отверстия увеличиваются из-за развития клеток кожных желез. В большинстве случаев сперматозоидный проток или протоки открываются рядом с железистой структурой, которая у дождевых червей называется "простатой"; у водных форм, с другой стороны, "предсердием". Поскольку эти термины вызывают возражения из-за различного способа их использования для обозначения структур позвоночных, я предложил для обоих термин "спермидукальные

железы", указывающий на идентичность структуры у всех олигохет. Количество пар этих желез варьируется, как и их форма и размер. Типичная форма, возможно, проиллюстрирована на примере нижней олигохеты, где имеется всего одна пара сперматозоидов, в которые открываются проток или протоки с одной и той же стороны. У Naids, Tubificidae, Lumbriculidae и Moniligastridae есть простые железы, подобные этому описанию, на каждой стороне тела. Эти железы могут состоять из пучка грушевидных железистых клеток, прикрепленных к органу с одной стороны, как у большинства трубчатых, или из полного скопления железистых клеток, как у *Branchiura*. Среди дождевых червей только у Moniligastridae и Eudrilidae сперматозоид-проток открывается непосредственно в конец спермидуковой железы; у Perichaetidae железа разделена на две части; имеется мышечный проток, ведущий наружу, и лопастная железистая часть, которая образована сложным разветвлением одного мешочка, подобного тому, что существует у Tubificidae; у Acanthodrilidae и у многих Cryptodrilidae спермидуковые железы разделены на две части. имеют трубчатую форму и не разветвлены, хотя имеет место такая же дифференцировка на проток и секретирующую часть. У Acanthodrilidae их две пары, а у *Dichogaster* целых три пары; в последнем случае в трех последовательных сегментах. У Acanthodrilidae железы расположены на семнадцатом и девятнадцатом сегментах. У большинства Cryptodrilidae сперматозоиды открываются не в проток семенниковой железы, а в стенку тела рядом с ее отверстием, причем расстояние варьируется у разных родов. У Acanthodrilidae мужская пора находится на восемнадцатом сегменте, следовательно, удалена на расстояние сегмента от отверстия любой из желез. Возможно, что большая серия структур, которые существуют у *Microchaeta benhami*[416] и у других геосколецид и которые были названы копулятивными железами, являются эквивалентами спермидукальных желез.

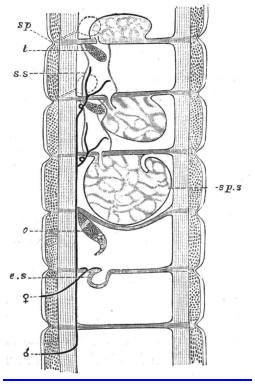


Рис. 192.— Схематический продольный разрез *поясничной мышцы*, показывающий генеративные сегменты. × 3. (По Гессе.)
sp, семенная пора; *t*, яичко; *s.s.*, семенной мешок; *sp.s.*, сперматозоидный мешок; *o*, яичник; *e.s.*, яйцеводный мешок; ♀, женская пора; ♂, мужская пора.

У многих дождевых червей у наружного отверстия мужских протоков имеются пучки специально модифицированных хет, которые были названы из-за их предполагаемой функции пениальными хетами; они обычно украшены на свободном конце шпинелями или гребнями и часто обладают ценными специфическими признаками. У Lumbricidae и Geoscolicidae на клителлуме имеются модифицированные четы; у некоторых форм, таких как, например, *Acanthodrilus schmardae*, по соседству со сперматозоидами находятся пучки похожих чет, часто связанных с железами, мало чем отличающимися от спермидукальных.

У большинства, возможно, у всех олигохет сперма созревает не в яичках и даже не в полости тела; она попадает в специальные мешочки, которые называются сперматозоидными мешочками, и там созревает. Было показано, что эти мешочки, семенные пузырьки, являются выростами перегородок; таким образом, их полость представляет собой часть полости тела, более или менее полностью отделенную от общей полости тела.

Репродуктивные органы Eudrilidae, и особенно женские органы, настолько отличаются по многим параметрам от органов других олигохет, что их удобно рассматривать отдельно. Семенники в норме, за исключением того, что они часто прикреплены к задней стенке своего сегмента, как, впрочем, и в случае с некоторыми другими дождевыми червями. У многих Eudrilidae, например, у рода *Hyperiodrilus*, воронки семенных протоков зависят от передней стенки сегмента, который их содержит; следующая за ними узкая трубка выступает в передний сегмент и там сразу расширяется в широкую камеру, которая снова сужается и, изгибаясь, повторно пересекает ту же перегородку; два протока с каждой стороны (если их два, что не всегда так) остаются отдельными и открываются отдельно в железистую часть семенниковой железы. . Иногда имеется только одна срединная железа; и, как правило, обе железы открываются через срединное непарное отверстие. Пениальные четы могут присутствовать, а могут и не присутствовать.

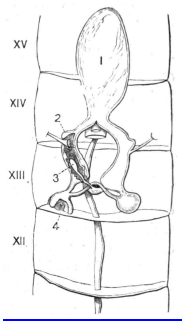


Рис. 193.—Женские репродуктивные органы *Hyperiodrilus*. XII-XV, сегменты тела; 1, семенной мешок; 2, яйцевидный мешок; 3, сперматека; 4, яичник.

Строение женских органов значительно различается в деталях у разных родов. Но *Hyperiodrilus* можно рассматривать как пример рода, в котором эти органы столь же сложны, как и везде. Яичники (рис. 193, 4) совершенно нормальны по структуре и положению. То же самое относится и к яйцеводам; но оба они заключены в мешочки, которые сообщаются довольно сложным образом. Каждый яйцевод несколько округлой формы, и они сообщаются узкой трубкой; из яйцевода также выходит другая узкая трубка, которая вскоре расширяется в камеру, лежащую в тринадцатом сегменте; она содержит устье яйцевода и продолжается яйцеводным мешком; последний находится в совершенно нормальном положении. За пределами яйцеклеточных мешочков две трубки соединяются вокруг кишечника и открываются в большой срединный мешок, который содержит сперму и может быть назван семенным мешком (1). Существует, однако, истинная сперматека, одиночная и срединная. Она открывается наружу в середине тринадцатого сегмента, но находится главным образом в правом мешочке позади его яичниковой части. Я никогда не находил в этой сперматеке сперматозоидов. Доктор Роза сделал вывод на анатомических основаниях, и я смог доказать опытным путем (у *Libyodrilus*), что эти мешочки, которые вовлекают яичники и яйцеводы и которые также содержат сперму, являются производными

перегородок; что на самом деле пространства, которые они окружают, являются целомическими. У некоторых эудрилид эти мешочки являются единственными "сперматозоидами"; у других, как у *Hyperiodrilus*, внутри них дополнительно лежат глухие мешочки, которые следует рассматривать как настоящие сперматозоиды; у одних они меньше, чем у других. На самом деле существуют различные переходы во всей замене настоящих сперматозоидов, по-видимому, гомологичных сперматозоидам других дождевых червей, мешочками, которые происходят из перегородок и которые, следовательно, имеют совершенно иное морфологическое значение; здесь представлен превосходный случай замены органов, аналогичный замене примитивной хорды позвоночного позвоночным столбом.

Насколько известно, все олигохеты откладывают яйца в особые хитиновые футляры - коконы. Они разделяют эту особенность с гирудинеями. Коконы известны давно, но первоначально их ошибочно принимали за сами яйца. Коконы содержат несколько яиц и различное количество белка для питания растущих эмбрионов. У большинства дождевых червей они более или менее овальные с выступами на двух концах и коричневатого цвета. У других этот оттенок скорее можно описать как зеленый. У родов *Criodrilus* и *Sparganophilus* кокон сильно удлинен. Эти структуры, по-видимому, несомненно образованы клитором, более раннее мнение Д'Удекема заключалось в том, что они были продуктом определенных желез, развившихся у *поясничного отдела* в период размножения, которые он отсюда назвал капсулогенными железами. Более вероятно, что эти железы, которые до настоящего времени были мало исследованы, являются очагом образования белка, который находится внутри коконов. Коконы откладываются на разной глубине в земле или на поверхности. Среди водных родов они часто прикрепляются к водным растениям. За процессом формирования внимательно наблюдал Вейдовский[417] у рода *Rhynchelmis*. Червь сбрасывает кокон через голову и ползет назад, чтобы освободиться от него. Яйцеклетки, сперматозоиды и белок достигают внутренней части кокона, когда он проходит через отверстия соответствующих протоков. Из множества яиц, первоначально содержащихся в одном коконе, лишь немногие, иногда только одна, достигают зрелости. Однако среди Enchytraeidae довольно большое количество детенышей появляется из одного кокона. Развитие всех олигохет происходит прямым путем, свободной личиночной стадии не существует. По-видимому, процесс деления должен происходить в эмбрионах *Allolobophora trapezoides*[418] по крайней мере, согласно наблюдениям Вейдовски, в теплую погоду. В холодную погоду он находил в каждом коконе, как правило, одиночные эмбрионы и только 10процентов двойных эмбрионов.

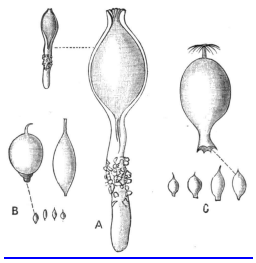


Рис. 194.—Коконы Lumbricidae. (По Вейдовскому.) **A**, *Lumbricus rubellus*, нац. размер и × 3; **B**, *Allurus*, натур. размер и × 6; **C**, *Allolobophora foetida*, nat. размер и × 3.

Среда обитания.—Дождевые черви встречаются почти во всех частях света, где их искали. Они встречаются далеко на севере, в Сибири и на Новой Земле,[419] в то время как Южная Джорджия и Кергелен отмечают их южные границы. В засушливых районах страны они, естественно, отсутствуют, а также, что более любопытно, в некоторых районах Северной Америки. В тропиках эти животные, по-видимому, в целом менее многочисленны, чем в странах с более умеренным климатом. Но этот недостаток особей уравновешивается большим разнообразием родовых и специфических типов. В тропической Африке, какой бы малоизученной она ни была с этой точки зрения, было зарегистрировано не менее тридцати родов, включая около девяноста видов; тогда как в Великобритании встречается только четыре рода и семнадцать видов, и, по всей вероятности, лишь немногие из них еще предстоит открыть. Вертикальный диапазон этих кольчатых червей также значителен. Несколько видов были встречены в Европе и других местах на высоте 10 000 футов.

Для большинства видов термин "дождевой червь" является точным описанием их среды обитания. Но есть немало таких, которые время от времени или по привычке предпочитают другие места. Род *Allurus* одинаково хорошо себя чувствует как в почве, так и в воде; я собрал его в быстротекущей реке Плим в Девоншире. Род *Acanthodrilus* включает несколько видов, которые в настоящее время встречаются только в воде; *A. schmardae* происходит из пресных вод Квинсленда, *A. stagnalis* из прудов Южной Америки; *A. dalei* похож на *Allurus* тем, что его можно встретить как на суше, так и в ручьях и прудах. Enchytraeidae такие же земноводные; *Criodrilus* и *Sparganophilus*, по-видимому, являются чисто водными. Более любопытным местом для существа, столь типично земного, является окраина моря. С берегов Средиземного моря в окрестностях Ниццы долгое время был известен вид, принадлежащий к особому роду *Pontodrilus*. Он обитает там среди морских водорослей выше отметки прилива, но волны должны хотя бы изредка захлестывать его. Другой вид того же рода встречается на побережье Бразилии и некоторых островах Вест-Индии; *Pontoscolex corethrurus* и *Diachaeta littoralis* были описаны Шмардой[420] с берегов Ямайки. Первый вид является одним из наиболее широко распространенных дождевых червей, и, за исключением этой конкретной части света, его всегда добывали на суше вдали от моря. Среди Tubificidae есть также частично морские формы; *Clitellio arenarius* распространен на наших побережьях.

Хотя есть несколько видов дождевых червей, которых можно встретить в пресной воде, другие некоторое время живут под водой, погруженные в воду. Перье экспериментально установил, что различные виды могут безнаказанно подвергаться длительному погружению в воду, и я сам подтвердил его эксперименты с обычным видом *Allolobophora*. Корреспондент "Nature" заявил, что определенное количество видов (не уточняемых) дождевых червей на Цейлоне могут безнаказанно страдать от воздействия морской воды. Важность этого факта будет вновь рассмотрена при рассмотрении географического распределения группы.

Среди водных родов Oligochaeta мы, как правило, не встречаем земноводных видов. Однако, как уже упоминалось, Enchytraeidae являются исключением; то же самое, по-видимому, относится и к роду *Phreoryctes*, который по своей структуре в некоторой степени занимает промежуточное положение между семействами дождевых червей и водных.

Наземные и водные формы.—Существует множество очевидных структурных особенностей, которые не позволили бы водным червям чувствовать себя как дома на суше.

Жабры *Branchiura* и других видов с жабрами, по всей вероятности, были бы повреждены при трении о землю; тонкие и длинные четы моллюсков и *трубочника* также наиболее непригодны для передвижения по сухой почве; и следует отметить, что те Oligochaeta, которые, принадлежа к водным группам, все же встречаются вдали от воды, имеют четы простого сигмовидного рисунка, характерного для дождевых червей.

Есть и другие особенности, присущие только водным видам, которые не имеют столь очевидного отношения к их среде обитания. Ни у одного рода, ведущего преимущественно водный образ жизни, яйцеклетки не бывают маленькими и почти не содержат желтка, как у *Lumbricus*; яйцеклетки водных форм неизменно крупные и обильно наполнены желтком.

Более тонкую организацию водной олигохеты не так уж трудно понять. Сравнительно неподатливая среда, в которой они обитают, вода или мелкий ил, не требует такого сильного развития слоев стенки тела, как это необходимо для наземных форм, у которых также есть толстые перегородки в передней области для защиты органов размножения, поскольку сильные мышечные сокращения тела заставляют червя прокладывать себе путь сквозь плотную почву. Со слабой структурой покровов, возможно, также связана простота других органов тела у водной олигохеты. При тонких стенках тела, через которые газы могут диффундировать с большой легкостью, по-видимому, меньше необходимости в развитии системы покровных кровеносных капилляров. Они действительно по большей части отсутствуют у водных форм, будучи слабо развитыми лишь у немногих, что, возможно, является примером дегенерации.

Дождевые черви и почва.—Дарвин объяснил огромное воздействие, которое эти мягкотелые и маленькие существа оказали на поверхностную структуру земли. Их отливки, поднятые на поверхность, после высыхания разносятся ветром и, таким образом, распределяются по земле тонким слоем. Было подсчитано, что на площади в один акр .Ежегодно на поверхность выносится слой земли толщиной в 2 дюйма. Следовательно, ясно, что за длительный период лет был бы достигнут очень большой эффект. На склонах холма этот материал, поднятый снизу, имел бы тенденцию скатываться по склонам в сухом состоянии и увеличивал бы количество обломков, уносимых в море ручьями, так что континенты, ранее находившиеся под водой, могут быть в немалой степени обязаны своим размером продолжающейся работе дождевых червей в прошлые века.

Дарвин также указал на преимущества для земледельца, которые дает разведение этих кольчатых червей. Почва тщательно перемешивается и подвергается воздействию атмосферы. Выделения самих червей не могут не оказывать благотворного влияния на ее плодородие, в то время как норы открывают более глубокие слои для дождя. Г-н Алван Миллсон,[421] подробно описывая деятельность замечательного червя йоруба (*Siphonogaster millsoni* Beddard), намекает, что они могут послужить сдерживающим фактором для смертельной малярии на западном побережье Африки. Из-за их постоянного рытья нор и выбрасывания непереваренных остатков пищи многие ядовитые микробы могут быть занесены снизу, где они процветают в отсутствие солнечного света и кислорода и подвергаются очищающему воздействию солнца и воздуха.

Фосфоресценция.—Фосфоресценция наблюдалась у нескольких видов Oligochaeta. Наиболее примечательным примером последнего времени является открытие Джардом

маленького червяка, которого он назвал *Photodrilus phosphoreus* в Вимере. В сырую погоду было достаточно потревожить гравий на дорожках определенного сада, чтобы возбудить сияние этих кольчатых червей. По всей вероятности, этот вид идентичен тому, чье свечение было замечено несколькими годами ранее (в 1837 году) Дюже и названо им *Lumbricus phosphoreus*. Согласно Джарду, свет вырабатывается рядом желез в передней части тела, выходящих наружу. С тех пор этот же червь был найден в других местах, где было показано, что он фосфоресцирует, Моньесом[422] и Мацдорфом[423]. Примечательно, что в некоторых других случаях свечение, хотя и существует, наблюдается очень редко. Иногда наблюдалось, что чрезвычайно распространенная головешка (*Allolobophora foetida*) на навозных кучах излучает фосфоресцирующий свет. Это наблюдение принадлежит профессору Вейдовскому,[424] и было сделано "теплой июльской ночью 1881 года". Он считает, что источник света находится в секрете железистых клеток эпидермиса, потому что, когда с этим и другими червями обращаются, фосфоресцирование остается на пальцах, как, конечно, и слизистый секрет, выделяемый железами.

Фосфоресценция наблюдалась также у некоторых других семейств олигохет. Покойный профессор Аллен Харкер заметил маленького червяка в болотистой почве в Нортумберленде, который излучал отчетливый свет и который впоследствии был идентифицирован как представитель семейства Enchytraeidae.

Географическое распространение.[425]—На следующих страницах будут найдены некоторые подробности географического ареала Oligochaeta. В настоящем разделе рассматриваются несколько общих положений, которые, по-видимому, вытекают из изучения фактов.

Что касается водных родов, то в настоящее время мало что известно об их ареале; они не были широко собраны во внеевропейских странах. То немногое, что известно, указывает на вывод о том, что, хотя во многих частях света есть свои особые роды (такие как *Hesperodrilus* в Южной Америке, *Phreodrilus* и *Pelodrilus* в Новой Зеландии), некоторые из общеевропейских видов широко распространены. Я, например, получил *Henlea ventriculosa* из Киргизской Татарии и из Новой Зеландии; и новозеландский *трубочник* показался мне неотличимым от обычного *T. rivulorum* наших рек и прудов. Вполне возможно, что эти и подобные им случаи, по крайней мере в некоторых случаях, могут быть вызваны случайным попаданием в организм человека, вопрос, к которому мы вернемся позже. Но многие из водных родов обладают возможностями для расширения своего ареала естественным образом, которые больше, чем у дождевых червей. Было указано, что четы водных олигохет обычно зацепляются на концах и раздваиваются, что дало бы им больше шансов держаться за лапки или перья водоплавающих птиц; сам я не склонен придавать большое значение возможностям миграции с помощью этих средств, поскольку нежные тела мелких червей могут быть вскоре высушены ветром во время миграции. Более вероятной во всех отношениях является миграция, когда человек заключен в кокон. Поскольку коконы небольшие и часто откладываются на краях прудов, часто посещаемых водоплавающими птицами, было бы много шансов, что их унесет с приемлемой частотой; более того, как указал доктор Майкельсен, коконы некоторых видов, особенно среди Enchytraeidae, содержат большое количество эмбрионов; так что, когда такой кокон достигнет чужого берега, у вида будет больше шансов прижиться там. Я упоминал в другом месте[426] об особой привычке образовывать временную кисту, которая характерна для одного вида рода

Aeolosoma; это, возможно, способствовало бы ее переносу указанным способом из одного места в другое.

Дождевые черви, с другой стороны, не имеют таких легких средств передвижения из страны в страну; помощь, которую коконы, по всей вероятности, оказывают более мелким водным олигохетам, не может считаться имеющей большое значение для облегчения миграции дождевых червей. Во-первых, сами животные имеют больший вес, а их коконы, естественно, крупнее и, следовательно, их труднее транспортировать. Во-вторых, они, как правило, откладываются на суше, где вероятность того, что они прилипнут к лапам птиц, была бы меньше; и в-третьих, они часто закапываются глубоко в землю, что является дополнительным препятствием для их подбора. Другим возможным способом, с помощью которого дождевые черви могли бы пересечь море, является использование плавающих стволов деревьев; однако у многих видов они смертельно травмируются при контакте с соленой водой. Правда, есть несколько видов, таких как *понтодрилюс* с побережья Средиземного моря, которые обычно живут в пределах досягаемости волн; но для большинства любой такой переход через море кажется невозможным.[427] С другой стороны, реки и озера не являются препятствием для расселения группы. Есть несколько видов, таких как *Allurus tetragonurus*, которые безразлично обитают на суше и в пресной воде; и даже некоторые обычно наземные виды могут безнаказанно содержаться в воде в течение многих недель. Пустыня, с другой стороны, представляет собой сплошную преграду; животные абсолютно зависят от влаги, и хотя в сухую погоду черви тропических стран зарываются глубоко в почву и даже создают временные цисты с помощью своих слизистых выделений, это было бы бесполезно, за исключением стран, где хотя бы время от времени стояла влажная погода.

Диапазон существующих родов и видов вполне соответствует уже выдвинутым предположениям и фактам. Но при их рассмотрении мы должны прежде всего исключить прямое влияние человека. Каждый, кто изучает эту группу животных, прекрасно знает, что завезенные растения часто содержат случайно попавших в них дождевых червей; и существуют другие способы, с помощью которых человек мог бы осуществить перенос видов из одной страны в другую. Существуют различные соображения, которые позволяют нам составить справедливое мнение относительно вероятности того, что данный вид действительно является местным или завезенным. Океанические острова позволяют провести один тест. Известно довольно много видов дождевых червей, но, за несколькими исключениями, это те же виды, что и те, которые встречаются на ближайшем материке; в тех случаях, когда предполагается, что животные обитатели достигли океанического острова естественным путем транзита, как правило, виды различны, и даже роды часто различаются. То, что основная часть из них одинакова, по-видимому, свидетельствует либо о частом естественном общении с материком, либо о большой стабильности со стороны самих видов. Более вероятно, что идентичность в данном случае следует приписать случайному переносу.

Другой аргумент исходит из распространения семейства Lumbricidae. Это семейство составляет основную массу дождевых червей европейского и североамериканского континентов. Но они также встречаются по всему миру. За одним или двумя исключениями, такими как *Allolobophora moebii*c Мадейры, виды, обитающие за пределами северного умеренного пояса, идентичны тем, что встречаются в этом регионе. Итак, если бы миграция происходила естественным путем, то, несомненно, с течением времени произошла бы

некоторая дифференциация видов. Более того, доктор Майкельсен указал, что в Южной Америке предположительно европейские формы (*m.e. Lumbricus* and *Allolobophora*) are found upon the coast and in cultivated ground; it is inland that , по-видимому, местные виды встречаются именно в глубине страны. Это снова очень похоже на случайный перенос.

Картографирование мира по регионам, показывающее распределение дождевых червей, дает результат, который немного отличается от принятого разделения. Северная Америка, Европа и Северная Азия, насколько известно, сходятся в том, что их отличительными червями являются дождевые черви семейства Lumbricidae, которое практически единственное, представленное в этих частях света. Большинство видов являются общими для двух континентов; на самом деле не может быть разделения на Неарктику и Палеарктику; мы должны принять голарктический регион профессора Ньютона. С другой стороны, эфиопский регион ничем не отличается от других групп, поскольку с севера он ограничен пустыней Сахара. Неотропический регион довольно обособлен и включает в себя Центральную и Южную Америку, острова Вест-Индии и даже Бермудские острова. Однако возникает вопрос, не следует ли отрезать более южные части континента от остальных и объединить их с Новой Зеландией, чтобы образовать Антарктический регион. В этих двух странах, а также на островах Кергелен и Марион преобладающими родами являются *Acanthodrilus* и *Microscolex*. В Америке *акантодрилус* встречается только в более южных регионах южного континента, а также на Фолклендских островах и Южной Джорджии. Для Новой Зеландии характерны другие роды акантодрилид, помимо самого *Acanthodrilus*, но основная масса видов относится к последнему роду. *Акантодрилус* также встречается (всего три вида) в Квинсленде и на мысе Доброй Надежды. *Microscolex* распространен гораздо шире, встречается в других частях Америки и в Европе, на острове Мадейра (? случайно завезен); но, несомненно, в основном он сосредоточен в Южной Америке и в Новой Зеландии. Помимо Новой Зеландии, которую, как уже было сказано, с большим сомнением можно отнести к австралийскому региону, последний, по-видимому, образует единое целое с восточным регионом (к которому, из-за его Perichaetidae, следует добавить Японию) других авторов. Что касается дождевых червей, то здесь вообще нет "линии Уоллеса". Характерные роды *Perichaeta* и *Megascolex* простираются от одной оконечности Индо-австралийского региона до другой. Это правда, что *Cryptodrilus* и *Megascolides* распространены только в самой Австралии (за очевидным исключением одного-двух видов в Америке, поскольку я с трудом могу отделить *Argilophilus* из Эйзена от *Megascolides*); но они вовсе не являются четко определенными родами, и, действительно, родовые различия всего семейства Cryptodrilidae находятся в неудовлетворительном состоянии.

Классификация.Олигохеты не переходят в полихеты так незаметно, как можно было бы предположить из существующих схем классификации. Помимо второстепенных особенностей, которые не являются универсальными для этих двух групп, хотя и не встречаются никогда, кроме как у одной или другой, олигохеты следует определять по сложной репродуктивной системе; хотя у нескольких несомненных полихет есть слабое приближение к этому в специализации некоторых нефридий как вместилищ спермы и даже как сперматозоидных протоков. Но нигде среди полихет нет разнообразных сперматозоидов и яйцеводов, сперматек и сперматозоидных мешочков, которые универсальны среди олигохет. Более того, ни у одной полихеты нет клителлума, который так характерен для олигохет и их ближайших союзников пиявок. Доктор Эйсиг сравнил железистую модификацию кожного покрова в устьях сперматозоидных протоков у Capitellidae с зачатками клителлума. Возможно, это так, но, на мой взгляд, это больше

похоже на аналогичные железистые пятна в мужских порах дождевых червей. Репродуктивные железы у олигохет (за исключением нескольких явно аномальных случаев) ограничены максимум двумя парами каждой, которые встречаются у одной особи; полихеты двудомные. Короче говоря, не известно ни одной формы, которую нельзя было бы определенно отнести ни к Polychaeta, ни к Oligochaeta, за исключением, возможно, *Ctenodrilus*, анатомия репродуктивных органов которого в настоящее время неизвестна.

Классифицировать различные семейства Oligochaeta - трудная задача, а рассмотрение исторического аспекта вопроса заняло бы слишком много места. Я сам склонен разделить их прежде всего на две основные группы, для обозначения которых я использую[428] названия микродрили и мегадрили доктора Бенхэма.

The Микродрилы, как правило, маленькие и обитают в воде; у них короткие сперматозоиды, которые открываются наружу в сегменте, который непосредственно следует за сегментом, содержащим внутреннее отверстие; клитор толщиной всего в одну клетку; яйцеклеточные мешочки большие; эпоха половой зрелости наступает в определенный период. В эту группу, на мой взгляд, входят Moniligastridae; хотя профессор Борн опроверг мое утверждение относительно клителлума, и в данном случае не так-то легко определить их систематическое положение.

The Мегадрили характеризуются совершенно противоположными характерами. Сперматозоиды длиннее; клитор состоит из множества слоев клеток; яйцеклеточные мешочки рудиментарны; половая зрелость, по-видимому, более или менее непрерывна.

Существует, однако, существенное согласие относительно семей, которые я здесь принимаю, которое можно справедливо принять за выражение наших нынешних знаний об Ордене. Для получения более подробной информации читатель может обратиться к моей монографии об отряде Oligochaeta.[429]

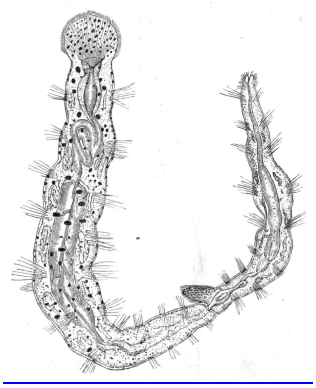


Рис. 195.—*Aeolosoma hemprichii,* делящаяся поперечно, × 30. (В честь Ланкестера.)

I. Микродрили.

Семья. 1. *Aphaneura.*[430]— Это название первоначально было дано нынешнему семейству Вейдовским; семейство содержит единственный род, *Aeolosoma*, которого насчитывается около семи видов. Название взято из, пожалуй, самой важной, хотя и не самой характерной характеристики червей. Центральная нервная система, по-видимому, у всех них сведена к мозговым ганглиям, которые, кроме того, сохраняют эмбриональную связь с эпидермисом. Черви этого рода довольно распространены в пресных водах этой страны, и их также встречали в Северной и Южной Америке, а также в Египте, Индии, Америке и тропической Африке. Все они маленькие, обычно мельчайшие (от 1 до 2 мм длиной), и имеют прозрачное тело, разнообразно украшенное ярко окрашенными масляными шариками, выделяемыми эпидермисом. Они красновато-коричневые у *A. quaternarium*, ярко-зеленые у *A. variegatum* и *A. headleyi*, у последнего даже с оттенком синего. У самого крупного вида рода, *A. tenebrarum*, они оливково-зеленые. У *A. niveum* пятна бесцветные, а у *A. variegatum* бесцветные капли смешаны с ярко-зелеными. На рис. 195 очень хорошо показан общий вид видов этого рода. Тело имеет менее четкие очертания, чем у большинства червей, и движения существ не противоречат планарии. Поскольку нижняя сторона простомиума покрыта ресничками и движения этих ресничек способствуют общему движению тела, сходство становится понятным. Во всяком случае, у одного вида *Aeolosoma*есть любопытная привычка, уникальная в Отряде. В определенное время, по какой-то неизвестной в настоящее время причине, червь выделяет хитиновую капсулу, внутри которой он передвигается со значительной свободой; эти капсулы при первом наблюдении были ошибочно приняты за коконы червей; на самом деле они гомологичны вязкому выделению, которое обыкновенный дождевой червь выделяет при нахождении в слишком сухой почве и которым он выстилает камеру, вырытую в земле, в которой он лежит. Черви этого рода размножаются делением; половое размножение наблюдается, но редко.

Семья. 2. *Enchytraeidae.*[431]— Это семейство состоит в настоящее время из более чем пятидесяти хорошо охарактеризованных видов, которые распределены по одиннадцати родам. Он распространен в этой стране и в Европе в целом; встречался на Шпицбергене и крайнем севере; встречается на американском континенте с севера до крайнего юга; также является обитателем Новой Зеландии. Черви этого семейства почти всегда небольшого размера, иногда мельчайшие; они никогда не превышают дюйма или около того в длину, и это редкое явление. Они в равной степени чувствуют себя как дома в воде, так и в почве, некоторые виды являются общими для этих двух сред; некоторые из них обитают в морских

или прибрежных условиях, в то время как другие паразитируют в растительных тканях. Подобно большинству дождевых червей и в отличие от большинства водных червей, четы не имеют раздвоенного окончания; стенка тела также сравнительно толстая. Перивисцеральная жидкость часто (как у некоторых Naids) насыщена эллиптическими или округлыми тельцами. Сходство скорее с дождевыми червями, чем с водными семействами Oligochaeta, подтверждается большим расстоянием, отделяющим сперматеки от мужских пор (сегменты 5 и 12), а также парными или непарными железами, которые уже сравнивались с известковыми железами, столь повсеместно присутствующими у дождевых червей. С другой стороны, мужские протоки ограничены, как у низших олигохет, двумя сегментами, на одном из которых расположено внутреннее, на другом - наружное отверстие, а яйцевод редуцирован до простой поры, как у моллюсков; но это может быть просто вопросом конвергенции в результате дегенерации. Возможно, самым замечательным родом в семействе является *Anachaeta*, у которого нет четы, но на их месте большая клетка, выступающая в полость тела, которая, по-видимому, представляет собой формирующую клетку четы. Кожный покров этого рода, по словам Вейдовского, содержит настоящий хлорофилл.

Особым признаком, обнаруживаемым, однако, также у *Rhynchelmis* и *Sutroa* среди Lumbriculidae, является выход семенных желез в пищеварительный канал. Первоначально это было обнаружено доктором Майклсеном, но впоследствии получило исчерпывающее подтверждение.

Stercutus - особый род, который первоначально был обнаружен в навозе и имеет ту особенность, что пищеварительный канал часто прерывается; это вырождение, по-видимому, имеет некоторое отношение к пище и условиям жизни.

Семейство 3. *Discodrilidae.*[432]- Это семейство состоит из мелких паразитических форм, которые когда-то относили к Hirudinea; однако, по-видимому, нет сомнений в том, что они по праву включены в нынешний Отряд. *Бранчиобделла* встречается на жабрах раков, *Astacus fluviatilis*; американский *бделлодрилус* на *камбаресе*. Главной причиной прежнего включения этих червей в число пиявок было отсутствие четок и наличие хитиновых челюстей и присосок; кроме этих структур, в червях нет ничего пиявоподобного. *У Бделлодрилуса* есть две пары семенников в сегментах 5 и 6; есть две пары сперматозоидных протоков, однако все они открываются общим "предсердием" на шестом сегменте; на пятом открывается пара сперматозоидов, также через общую пору. Завязи находятся в сегменте 7, и яйцеклетки выходят через пару пор, по-видимому, похожих на единственную пору Enchytraeidae. Весь червь состоит всего из одиннадцати сегментов.

Семья. 4. *Phreoryctidae.*[433]— В это семейство входят только два рода, *Phreoryctes* и *Pelodrilus*. Первый широко распространен, встречаясь в Европе, Северной Америке и Новой Зеландии. *Pelodrilus* ограничен Новой Зеландией. Большинство видов *фреорикт* отличаются необычайной длиной и тонкостью, и часто наблюдается тенденция к исчезновению четок. Наиболее важным анатомическим фактом о *фреориктах* (во всяком случае, о *P. smithii*) является то, что есть две пары яичников, а также две пары семенников, и что протоки у всех простые и очень похожи. Это, по-видимому, доказывает низкое положение семьи в сериале.

Семейство 5. *Naidomorpha.*[434]- Это семейство насчитывает восемь или девять родов, возможно, больше; все они водные и небольшого размера, размножаются как делением, так и половым путем. Наиболее заметной особенностью семейства является "цефализация", которая происходит в головных сегментах. У некоторых родов, например, у *Приштины*, такой цефализации не наблюдается; но у других спинные пучки чет начинаются на несколько сегментов дальше назад, чем вентральные, причем сегмент, где они начинаются, отличается и характерен для разных родов. Таким образом, у *дерo* первые четыре сегмента лишены спинной щетинки, а у *Наи* в таком состоянии находятся первые пять. Таким образом, образуется своего рода "голова", откуда и произошло выражение "цефализация". *Дерo*, *Наис* и *Приштина* обычно встречаются в прудах, озерах и т.д. В этой стране. *Богемилла* встречается реже, и ее следует отличать по замечательным зубчатым щетинкам на спинных пучках. Из *Dero* и *Nais* существует значительное число различных видов; действительно, обычно, возможно, принято считать, что они распределяются между тремя родами, *Nais*, *Stylaria* и *Slavina*, виды, которые я склонен отнести к одному роду, *Nais*. *Stylaria* определяется у этого вида чрезвычайно длинным простомием, которое дало начало как его популярным, так и техническим названиям. "Die gezungelte Naide" - термин, примененный одним из первых исследователей этого явления, и название *Stylaria proboscidea* обозначает ту же особенность. Но поскольку такой же необычайно длинный "хоботок" встречается у южноамериканских *Pristina proboscidea*, принадлежащих к роду, другой представитель которого не обладает столь хорошо развитым простомием, это кажется слишком изменчивым признаком, по которому можно дифференцировать род. *Chaetogaster* и *Amphichaeta* были выделены некоторыми систематиками в отдельное семейство. Первый названный содержит четыре вида, которые довольно распространены. Это один из тех червей, у которых четы не совсем связаны с сегментацией других органов, которые, более того, иногда проявляют независимость в своей сегментации; таким образом, в передних сегментах тела больше нервных узлов, чем перегородок.

Семейство 6. *Tubificidae.*— Черви, принадлежащие к этому семейству, небольшого размера, и все они обитают в пресной или соленой воде, а также на окраинах водоемов и моря. Они отличаются от последнего семейства тем, что бесполого размножения никогда не происходит и что репродуктивные органы расположены несколько дальше в глубине тела. Мужские поры находятся на сегменте 11, а поры яйцевода - на следующем сегменте. Это семейство отличается от Lumbriculidae тем фактом, что имеется только одна пара сперматозоидов.

Самым ранним известным тубифицидом был обыкновенный *Tubifex rivulorum*, столь широко распространенный в этой стране и в других местах; но с ним поначалу путали несколько похожий род *Limnodrilus*, который отличается только тем, что все четы относятся к разновидности расщелинных и никогда не имеют капиллиформной формы, как у *Tubifex*. Роды в основном различаются по признакам хетей и мужских протоков. В основе сериала, возможно, лежит *Илодрилус*, который имеет много общего с наидами. Форма конечной камеры, в которую открывается сперматозоидный проток, имеет ту же простоту, что и у представителей этой группы, а кишечник окружен сетью кровеносных сосудов, как у моллюсков, структура, которой в остальном нет у Tubificidae. Развитие яйцеклеток также происходит по плану, который встречается у Naids. Предсердие (см. стр. 361) становится более сложным у других Tubificidae. Конечность также, как правило, видоизменяется в втягивающийся пенис. Отдельная "простата", о которой мы уже говорили, выделяет значительное количество родов, таких как *Tubifex*, *Limnodrilus*, *Spirosperma*, *Hemitubifex*. У

морского *клителлио* такой структуры вообще нет, и она также отсутствует у южноамериканского *Hesperodrilus*. В *Бранчиуре* имеется полная простатическая оболочка предсердия, а в *телматодрилюсе* большое количество отдельных скоплений, образующих столько же отдельных простат. *Vermiculus*, род, состоящий всего из одного вида, обнаруженный м-ром Гудричем на морском берегу в окрестностях Плимута, примечателен непарным характером генеративных органов, особенностью, которая присуща роду Штольца *Bothrioneuron*. Жабры на задних сегментах *Branchiura sowerbyi* и *Hesperodrilus branchiatus* уже были замечены выше (стр. 352). Очень аберрантным родом, возможно, неправильно отнесенным к этому семейству, является *Phreodrilus*,[435] из Новой Зеландии, впервые собранный в воде из подземного источника. Он отличается от всех других трубкозубых, за исключением *Hesperodrilus* тем, что сперматозоиды находятся за мужскими порами, что характерно для Lumbriculidae. Другая особенность строения касается сперматозоидного протока, который заключен в тонкостенный мешочек, который, по-видимому, является просто внешней мышечной стенкой протока. Внутри него находятся сложные извилины протока, а также некоторое количество свободных сперматозоидов, способ проникновения которых трудно понять. Многие трубочники живут в трубочках, изготовленных ими самими, откуда выступает конец хвоста. Покровный покров более чем у одного вида сосудистый. Эта покровная кровеносная система, универсальная среди дождевых червей, по-видимому, ограничена нынешней группой среди Limicolae Клапареда.

Семейство 7. *Lumbriculidae.*[436]— Это семейство невелико и почти ограничено по ареалу Европой и Северной Америкой; действительно, если мы опустим сомнительные *Alluroides*, полностью Палеарктическим регионом. Существует всего четырнадцать видов, которые относятся к восьми родам. Ряд сомнительных форм, как и в случае с другими семействами, возможно, в конечном итоге пополнит этот список. Типовой род семейства, а именно. *Поясничная кость*, на которой Боннет проводил свои эксперименты по сечению и последующей регенерации, только в течение последнего года была тщательно изучена анатомически. Но все остальные роды хорошо известны. Lumbriculidae небольшого или среднего размера, и все они обитают в воде. Есть три признака, которые являются почти или вполне универсальными в родах семейства. У всех них четок всего по восемь на каждый сегмент, расположены они парами и либо расщеплены на конце, либо просты. Как правило, за которым есть всего два исключения, у родов *Alluroides* и *Lumbriculus*, имеются две пары сперматозоидных протоков, которые, однако, сообщаются с внешней средой через единственную концевую камеру с каждой стороны тела.

Дорсальный кровеносный сосуд имеет в поясничных отделах ряд сократительных и слепых отростков, которые сначала были ошибочно приняты за слепую оболочку самого кишечника. В Северной Америке есть два рода этого семейства, которые анатомически не сильно отличаются от своих европейских представителей. Родами, описанными Эйзеном, являются *Sutroa*[437] и *Eclipidrilus*.[438] Последний обитает в холодных потоках на большой высоте в горах Сьерра-Невада в Калифорнии.

Семейство 8. *Монилигастридовые.*—Это семейство, имеющее наземный образ жизни, вероятно, восточное по ареалу; но я описал единственный вид с Багамских островов, который, возможно, можно отнести к категории случайно завезенных экземпляров. Наши знания об этом семействе удобно обобщены в статье профессора Борна[439] о роде *Moniligaster*. Существует около восемнадцати видов, размер которых варьируется от дюйма или около того в длину (*M. bahamensis*) до примерно двух футов; это последнее измерение

относится к огромному *M. grandis*, о котором, наряду со многими другими, профессор Борн дает цветные рисунки. Существует второй род, *Desmogaster*, который в основном характеризуется удвоением репродуктивных органов. Это было описано Розой из Бирмы. Семейство примечательно тем фактом, что у каждого вида, принадлежащего к нему, есть по крайней мере четыре отдельных желудка, иногда больше; но поскольку такое размножение желудков было обнаружено также у *Heliodrilus* среди Eudrilidae и даже в других местах, этого недостаточно для определения семейства. Более характерным является тот факт, что семенные протоки открываются в следующий сегмент или даже в тот же сегмент, что и тот, который содержит их воронки; следовательно, отверстия яйцеводов находятся позади, а не перед ними. Эти поры также расположены в самом переднем положении, мужские поры находятся на десятом сегменте или между десятым и одиннадцатым, а яйцевидные поры - на следующем. По этим признакам семейство имеет сходство с водной олигохетой, от которой, однако, его отличают крепко сложенные желудки и сосудистые нефридии.

II. Мегадрили.

Семейство 9. *Perichaetidae.*[440]—Perichaetidae включают большее число видов, чем любое другое семейство дождевых червей; но удовлетворительно разделить семейство на роды довольно сложно. Семейство в целом можно определить как имеющее многочисленные четы на большинстве сегментов тела.

Нет другого определения, которое отличало бы это семейство от следующих двух семейств, и даже это определение не является абсолютно отличительным. Существуют акантодрилиды, у которых в каждом сегменте имеется большое количество щетинок. Единственное отличие состоит в том, что в данном случае — в роде *Plagiochaeta*— четы имплантируются по двое; у Perichaetidae этого нет. У всех известных перихетидных протоки сперматозоидов открываются совместно с протоками спермидукальных желез; обычно они открываются в них на некотором расстоянии от общей внешней поры. У *Megascolex*, *Perichaeta* и *Pleionogaster* нефридии диффузного типа, столь широко распространенного среди этих червей, а семенные железы лопастные. *Мегасколекс* отличается от других тем, что помимо мелких рассеянных нефридий в каждом сегменте имеется пара крупных нефридий, причем четы не образуют абсолютно непрерывных кругов, а прерываются сверху и снизу. *Pleionogaster* имеет более одного желудка, но в остальном сходен с *Perichaeta*; ареал ограничен Востоком. *Перихета* произрастает в тропиках и встречается — без сомнения, интродуцирована — в Европе и Америке. *Мегасколекс* встречается только в Старом Свете и, как *Перичета*, является как австралийским, так и восточным. Но в то время как *Perichaeta* редко встречается в австралийском регионе, *мегасколекс* там обычен. *Perionyx* и *Diporochaeta* - другие роды, которые можно распознать. У обоих из них есть парные нефридии, и ни у одного из них нет слепой оболочки кишечника, особенность, которую они оба разделяют с *Megascolex* и *Pleionogaster*. *Perionyx* принципиально отличается от *Diporochaeta* тем, что семенные железы имеют лопастную форму, тогда как у последних они такие же, как у Acanthodrilidae. *Перионикс* восточный; *Дипорохета* встречается в Австралии и Новой Зеландии.

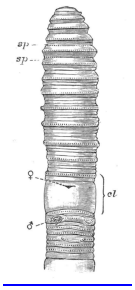


Рис. 196.—*Perichaeta everetti* F. E. B. × 1. *sp*, поры сперматека; *cl*, клителлум; ♀, женская пора; ♂, мужская пора.

Отличительной чертой *Perichaeta* — возможно, единственной из рода *sensu stricto* — является ее чрезмерная активность. Первые экземпляры, когда-либо замеченные в этой стране или, по крайней мере, о существовании которых было напечатано, были выставлены покойным доктором Бэрдом из Британского музея на заседании Зоологического общества. В этом сообщении он отметил проворство, с которым эти тропические кольчатые черви спрыгивают со стола при прикосновении или любом другом вмешательстве. Многочисленные другие наблюдатели видели те же проявления, и садоводы дали этим *перичетам* название "червь-угорь". Здесь стоит отметить, что у вида *Acanthodrilus* (*A. capensis*) наблюдается такое же раздражительное поведение. Когда *перихета* движется, она значительно помогает себе, расширяя или, скорее, выпячивая щечную полость, которая служит присоской, и хватается за землю спереди, пока остальная часть тела не выдвинется вперед. Возможно, именно из-за этой дополнительной способности к передвижению представители рода могут с такой легкостью лазать по деревьям. Вид *Perichaeta* был зарегистрирован мистером Уилли на эпифите пальмы, а доктор Бенхэм обнаружил, что это новый вид, которому было дано название *Perichaeta willeyi*. Род люмбрицидов (если его можно считать родом), *Dendrobaena*, был назван так из-за схожей привычки лазать по деревьям. Очень необычным по своим привычкам является не совсем подходящее название *Perichaeta musica* с острова Ява. Это чудовище в своем роде, длиной в несколько футов, и ночью оно издает "резкий прерывистый звук", очевидно, из-за трения четы о камни. Приведенный вид (стр. 381), как и некоторые другие, примечателен наличием двенадцати или семнадцати сперматозоидов в сегментах 6 и 7.

Семейство 10. *Cryptodrilidae.*[441]- Это семейство является одним из крупнейших в олигохете; насчитывается более 120 различных видов, которые могут быть объединены по меньшей мере в шестнадцать родов. Они встречаются в большинстве частей света, но в изобилии встречаются главным образом в тропиках. Австралию можно считать штаб-квартирой семейства, которое образует его основных обитателей- дождевых червей. Характерными для этого континента или, по крайней мере, в основном приуроченными к нему, являются роды *Megascolides*, *Cryptodrilus*, *Fletcherodrilus*, *Trinephrus* и *Digaster*. *Микроколекс*, хотя и встречается во многих частях света, характерен для более южных регионов Южной Америки и Новой Зеландии. В тропической Африке роды *Nannodrilus* и *Millsonia* ограничены ею самой, и, кроме того, почти все виды рода *Gordiodrilus*. Это семейство чрезвычайно трудно определить и разделить на разные роды. С одной стороны, он почти незаметно переходит в Perichaetidae, а с другой - его очень трудно отличить от Acanthodrilidae. Криптодрилида, как и любой представитель рода *Cryptodrilus*, с полными кругами хетей была бы перихетидой; и поскольку существуют виды *Perichaeta*, у которых в передних сегментах всего по несколько хетей в каждом сегменте, возможно, вообще неправильно разделять эти два семейства.

Помимо chaetae, в организации семейства Perichaetidae нет такой особенности, которая не встречалась бы также у Cryptodrilidae. Даже в высшей степени характерные кишечные слепыши, столь характерные для самого рода *Perichaeta*, в отличие от *Megascolex* и других родов, встречаются, хотя и более многочисленно, в африканской *Millsonia*, где их насчитывается сорок или пятьдесят пар. Довольно распространенной чертой в семействе является наличие двух или даже трех пар желудков, признак, который также встречается в роде *Benhamia* среди Acanthodrilidae, а также встречается в некоторых других семействах. Названия *Digaster*, *Didymogaster*, *Perissogaster* и *Dichogaster* были основаны на этом признаке. Выделительные органы могут быть парными (у *тринефруса* их по три пары на каждый сегмент) или диффузными. Мужские поры обычно находятся на восемнадцатом сегменте, но нередко и на семнадцатом, и часто вооружены длинными и орнаментированными щетинками. Спермидуковые железы присутствуют неизменно и могут быть лопастными или трубчатыми. Есть две группы родов небольшого размера, которые по своей простоте организации стоят в основе ряда; но очень возможно, что упрощение скорее связано с вырождением, чем с примитивным положением. Одна из этих групп включает полуморский род *Pontodrilus* (к которому я отношу фосфоресцирующий *Photodrilus*) и *Microscolex*. У этих форм желудок исчез или представлен рудиментарной структурой, а мужские поры находятся на семнадцатом сегменте. В другую группу входят роды *Ocnerodrilus*,[442] *Gordiodrilus*,[443] и *Nannodrilus*, которые имеют еще меньший размер и таким же образом имеют мужские поры на семнадцатом сегменте. Виды этой группы часто являются водными, и у них не только отсутствует желудок (у большинства видов), но и кальциевые железы редуцированы до одной пары, которые лежат в девятом сегменте. Последний признак также обнаружен у акантодрилид *Kerria*, которые были связаны с вышеупомянутыми. *Гордиодрилус* имеет особенность в том, что, как и у акантодрилидов, имеются две пары трубчатых спермидукальных желез.

Семейство 11. *Acanthodrilidae.*[444]— Это семейство лишь с трудом можно отличить от последнего. Следующее определение применимо ко всем членам семейства, за одним исключением, и не применимо ни к одному Криптодрайду, за исключением, насколько известно, только одного исключения. Имеются две пары спермидукальных желез, открывающихся на сегментах перед и позади того, который несет отверстия семенных протоков.

Единственным исключением из этого определения является вид *Acanthodrilus monocystis*, который я ранее выделил в отдельный род, *Neodrilus*. *Microscolex modestus* является исключением среди Cryptodrilidae; у этого червя мужские поры находятся на сегменте, который следует за тем, на котором открываются спермидукальные железы. Acanthodrilidae демонстрируют значительный диапазон структурных вариаций. Это позволяет разделить их на несколько четко обозначенных родов. Типовой род *Acanthodrilus* имеет по паре нефридий в каждом сегменте. Он содержит тридцать пять видов, все из южного полушария. Эти виды практически не различаются между собой. *Benhamia* - это род, который отличается от *Acanthodrilus* тем фактом, что нефридии относятся к сложному типу, который так часто встречается у дождевых червей со множеством наружных пор. Сегмент, на котором расположены мужские поры, полностью лишен каких-либо следов брюшных щетинок. И здесь существует большое количество видов, которые практически ограничены Африканским континентом. Доктор Майкельсен действительно придерживается мнения, что те немногие виды, которые встречаются в Ост-Индии и Америке, являются случайным завозом. Я предложил выделить некоторых новозеландских акантодрилид в отдельный род,

Octochaetus, который является несколько промежуточным между *Acanthodrilus* и *Benhamia*. У них несколько нефридий, но только один желудок. *Плагиохета* из Бенхэма, из Новой Зеландии, в любом случае является явно отдельной формой. В основном его можно отличить по многочисленным чете в каждом сегменте. *Trigaster* Benham - вест-индский. У *Deinodrilus* (Новая Зеландия) по двенадцать чет в каждом сегменте. *Диплокардия*из Северной Америки имеет мужские поры на сегментах 18, 19, 20.

Семья. 12. *Eudrilidae.*[445]— Это, пожалуй, самое замечательное семейство наземных олигохет. Его распределение не менее любопытно, чем его структура. До настоящего времени он неизвестен за пределами тропической Африки, за исключением самого рода *Eudrilus*, ареал которого почти широк по всему миру. Поскольку, однако, только один вид *Eudrilus* обнаружен за пределами Африки, и поскольку этот вид так часто встречается в скоплениях из различных тропических стран, это, по-видимому, пример вида с большой способностью к случайному переносу из страны в страну. Типовой род, *Eudrilus*, известен с 1871 года, когда он был первоначально описан М. Перье.[446] С тех пор докторами Майкельсеном, Розой и мной были описаны девятнадцать других родов из Африки. Наиболее характерным внешним признаком группы, не универсальным, но общим, являются непарные мужские и женские отверстия. Отверстия обычно очень заметны (см. рис. 197).

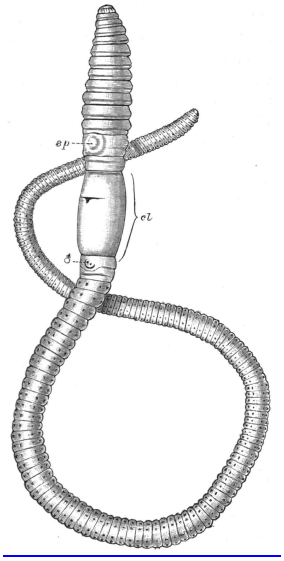


Рис. 197.—*Libyodrilus violaceus* F. E. B. × 2. *sp*, семенная пора; *cl*, клителлум; ♂, мужская пора.

Особенности внутреннего строения в основном касаются репродуктивных органов, различия в которых от рода к роду часто очень велики. Мы уже упоминали о замечательном разветвлении почечного протока в стенке тела и о сильно измененных известковых железах *Stuhlmannia* и некоторых других родов. Эти структурные вариации, возможно, позволяют разделить семейство на две подгруппы. В одной из них имеются кальцинозные железы нормального типа, хотя особенность их заключается в том, что одна или несколько расположены срединно и вентрально и непарные; в стенке тела нет разветвления нефридия; насколько известно, в покровном слое всегда присутствуют тельца, подобные тельцам Пачиниана. В другом подсемействе известковые железы, если они присутствуют (они отсутствуют, например, у *Libyodrilus*), претерпели значительные изменения в

структуре; было обнаружено, что нефридии, где они были исследованы, обильно разветвляются по стенке тела; особые покровные тела почти никогда не встречаются.

Семейство 13. *Geoscolicidae.*[447]- Это семейство по существу тропическое, встречается в Южной Америке и Вест-Индии, в тропической Африке, в Индии и на некоторых островах Малайского архипелага. Но это также встречается (*Sparganophilus* и *Criodrilus*) в Европе и Америке. Довольно многие из этих родов являются водными. Так обстоит дело с двумя уже упомянутыми; роды *Glyphidrilus* и *Annadrilus* Малайского архипелага могут жить в воде. Семейство легко поддается определению, если мы возьмем более типичные формы; но на одном конце ряда оно переходит в следующее семейство - Lumbricidae. *Criodrilus* - один из родов, который трудно определить. Как и в случае со многими Geoscolicidae, у *Criodrilus* украшенные щетинки расположены не только на клителлуме, но и на других сегментах тела. Этот признак до недавнего времени был неизвестен среди Lumbricidae; недавно он был обнаружен у *Allolobophora moebii* и *A. lonnbergi*. Отсутствие сперматозоидов характеризует *Criodrilus* так же, как и другие Geoscolicidae; но и здесь этот признак никоим образом не является отличительным, поскольку у *Allolobophora constricta* такое же отсутствие этих органов. У *Criodrilus* мужские поры находятся на 15 сегменте, как у Lumbricidae, но у вида *Kynotus*, который, безусловно, является геосколецидой, эти поры находятся точно на том же сегменте. Единственная точка, в которой *Криодрилус* определенно является геосколецидом, или, скорее, не люмбрицидом, находится в переднем положении клитора, которое начинается на пятнадцатом сегменте, намного раньше, чем это происходит при любом несомненном люмбрицидозе. Своеобразный удлиненный кокон, очень похожий на кокон *Sparganophilus*, является еще одним признаком, подтверждающим его геосколециновое сродство. Доктор Майкельсен предложил объединить *Criodrilus* и *Alma* в семейство, промежуточное между Geoscolicidae и Lumbricidae.

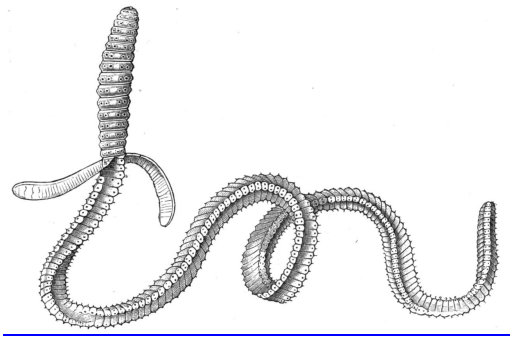


Рис. 198.—*Альма миллсони* F. E. B. × 1.

Возможно, самым замечательным родом во всем семействе является *Alma*. Один вид обитает в нильском иле; другой - "червь йоруба" из Западной Африки, повадки которого были описаны мистером Миллсоном. Наиболее заметный признак этого рода, помимо жаберных (см. стр. 352), которые, по-видимому, могут присутствовать или отсутствовать в зависимости от вида, заключается в двух огромных отростках стенки тела, которые проиллюстрированы на рис. 198. Они содержат сперматозоидные протоки, которые, однако, некоторым образом открываются перед свободным концом; на брюшной поверхности они снабжены рядом присосокообразных структур и своеобразными щетинками. Другим интересным родом является *Pontoscolex*, который был первоначально описан на морском побережье Ямайки Шмардой; есть только два вида, которые определенно

охарактеризованы, хотя разновидность с Гавайских островов может быть "хорошим" видом. Он обладает замечательной особенностью, заключающейся в том, что чешуйки на конце тела расположены совершенно нерегулярно, за что получил название кистохвоста в честь своего первооткрывателя Фрица Мюллера. Этот червь, который универсален или почти универсален в своем ареале, несомненно, случайно перенесенный из страны в страну, неизменно имеет светлое пятно недалеко от хвоста; при рассмотрении его в микроскоп видно, что хеты здесь отсутствуют или очень малы, и что мышечная структура стенки тела немного отличается; считалось, что это пятно было зоной роста, где могли быть добавлены свежие сегменты по образцу некоторых водных олигохет, с которыми, как можно заметить, нынешний род обнаруживает любопытное сходство в форме хвоста. раздвоенный характер четы. Кажется, однако, что на самом деле нет никаких оснований для такого предположения, и вполне возможно, что здесь мы имеем дело с "слабым" местом, например, в лапке некоторых наземных улиток, которая легко поддается, когда червяка подбирает птица, и позволяет "лучшей половине" существа сбежать. Бермудский род *Onychochaeta* обладает очень странной особенностью в том, что четы на задних сегментах тела значительно крупнее, чем на передних, и заканчиваются прочными крючками; кажется вероятным, что их функция заключается в том, чтобы крепко держаться за землю, пока червь высовывается из своей норы, как это делают обычные дождевые черви этой страны. *У онихохеты* такое же неправильное расположение щетинок на большей части тела, как и у *понтосколекса*. В этой семье, как и во многих других, есть свои великаны и свои карлики. На одном полюсе находится большой *Антей* из Южной Америки, достигающий нескольких футов в длину; на другом - *Ильогения* длиной в дюйм из Африки. У американского *Urobenus* есть пара слепых кишок, похожих на те, что у *Perichaeta*, и расположены в том же сегменте.

Семья. 14.9 *Lumbricidae.*[448]— Это семейство следует отличать по следующему набору признаков.

Мужские поры обычно находятся на 15-м сегменте и никогда за этим сегментом; клитор начинается немного позади мужских пор. Желудок, который неизменно одиночный, также неизменно находится в конце пищевода. Есть три пары известковых желез. Нефридии всегда парные. У сперматозоидов никогда не бывает дивертикула.

Это семейство содержит только три хорошо известных рода, а именно. *Lumbricus*, *Allolobophora* и *Allurus*. Американские *бимастос* могут отличаться друг от друга. *Тетрагонурус*, запрещенный некоторыми, в настоящее время неизвестен, за исключением внешних признаков; он отличается от других Lumbricidae тем фактом, что мужские поры находятся на двенадцатом сегменте. У *Allurus* они находятся на 13 сегменте, а у остальных родов - на пятнадцатом. *Lumbricus* следует отличать от *Allolobophora* по простомии, которая продолжается бороздками на щечном сегменте, так что последний разрезается пополам. У него также есть срединные резервуары для спермы, а также парные мешочки для спермы, которые присутствуют только у *Allolobophora*.

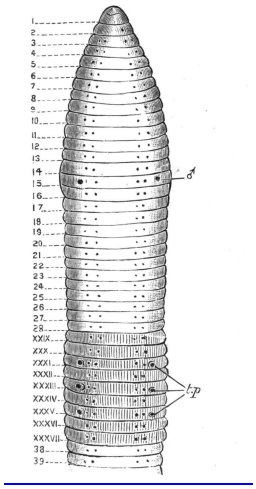


Рис. 199.—*Allolobophora chlorotica* Савиньи. × 4. Сегменты клителлара обозначены римскими цифрами. *t.p*, Tubercula pubertatis; ♂, мужская пора.

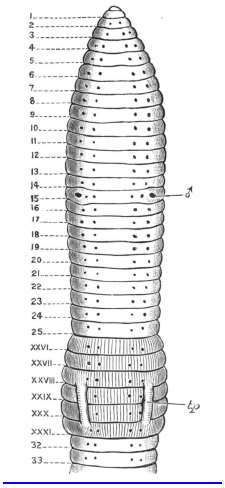


Рис. 200.—*Allolobophora putris* Вейд. × 5. Надписи, как на рис. 199. Черные точки обозначают четки на обоих рисунках.

Это единственное семейство дождевых червей, которое, насколько известно, может противостоять льду и снегу и, что еще более трудно понять, постоянно замерзающему грунту арктических регионов. Эйзен описал ряд видов со Шпицбергена, а полковник Фейлден недавно прислал мне образец *Allolobophora octoedra* из Колгуева, где мистер Тревор-Баттай также видел другой экземпляр. Семейство характерно для Неарктического и Палеарктического регионов и, хотя встречается за их пределами, вероятно, является случайным завезением в другие места (см. стр. 371). В Англии и Ирландии обитает по меньшей мере пятнадцать видов этого семейства, и, вероятно, будет выявлено еще больше.

В настоящее время не существует какого-либо всеобъемлющего описания британских видов дождевых червей, хотя все они включены в недавний обзор семейства, подготовленный доктором Розой. Большинство британских форм принадлежат к роду *Allolobophora*, который можно разделить на две серии в зависимости от того, расположены ли четы довольно близко друг к другу или дальше друг от друга. Протяженность клитора и положение тех припухлых возвышенностей, которые появляются раньше, чем клитор, и известны как

tubercula pubertatis, дают дополнительные признаки. В следующих таблицах, взятых из таблиц Rosa, известные британские виды этого рода сгруппированы в соответствии с этими тремя признаками. С помощью этих таблиц и рис. 199 и 200 любой из видов должен быть легко идентифицирован.

С УДАЛЕННЫМИ ЧЕТАМИ.[449]

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
A. putris	...	—	—	—	—	—	—	...				
				...	—	—						
A. constricta		—	—	—	—	—	—					
A. Венета		...	—	—	—	—	—	—	—			
						—	—					
A. octoedra					—	—		—	—	...		
							—	—	—			
A. цианея (подвид. *profuga*)						—	—	—	—	—	—	
							—	—	—	—		
A. rubida						—	—	—	—	—	—	
						—	—	—	—	—	—	
A. mammalis							—	—	—	—	—	—
									—	—		

С Четами в паре.

	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
A. rosea	···	—	—	—	—	—	—	—	—					
						—	—	···						
A. один	···	···	—	—	—	—	—	—	—					
					—	—	—	···						
A. eiseni	···	—	—	—	—	—	—	—	—					
A. caliginosa				···	—	—	—	—	—	—	—	···		
								—	···	—				
A. сапонины				···	—	—	—	—	—	—	—	—		
									—	—	—			
A. chlorotica					···	—	—	—	—	—	—	—	—	—
								—		—		—		
A. Георгий					···	—	—	—	—	—	—	—		
								—		—				

Конечно, существуют и другие признаки, по которым можно различать разные виды. В некоторых случаях цвет позволяет сразу назвать вид без какой-либо дополнительной помощи. Одним из наиболее ярких таких случаев является клевец, столь распространенный на навозных кучах и столь любимый некоторыми рыболовами. Этот червь имеет коричневато-фиолетовые кольца на желтоватом фоне. Зеленоватый *A. chlorotica* часто встречается под камнями и сворачивается почти в полный круг, если его потревожить. *A. cyanea*голубовато-серого цвета - один из дождевых червей, которых очень часто встречают ранним утром в Лондоне и окрестностях. В более общем плане, однако, цвет имеет более бледный или темно-красный оттенок, граничащий с коричневым или даже черновато-коричневым и достигающий его; и он настолько изменчив, что по одному только цвету невозможно ничего идентифицировать, даже при самом подробном описании.

Lumbricus, как уже упоминалось, отличается от всех *Allolobophora* кроме *A. eiseni*, полным переходом простомия в первый сегмент. В этой стране насчитывается пять видов, которые, таким образом, можно отличить по положению tubercula pubertatis. Наиболее известным видом является обыкновенный *L. rubellus*.

L. rubellus Hoff.	tubercula pubertatis находятся на 28, 29, 30, 31
L. castaneus Sav.	""" 29, 30, 31, 32
L. herculeus Sav.	""" 33, 34, 35, 36
L. papillosus Друг	""" 34, 35, 36, 37
L. festivus Сав.	""" 35, 36, 37, 38.

ГЛАВА XIV

ГИРУДИНЕИ (ПИЯВКИ)

ВВЕДЕНИЕ—АНАТОМИЯ—РАЗМНОЖЕНИЕ—КЛАССИФИКАЦИЯ—RHYNCHOBDELLAE И GNATHOBDELLAE

"Внешний вид гирудиней, - замечает профессор Вайан,[450], - позволяет нам, за редким исключением, сразу распознавать животных, принадлежащих к этой группе". Пиявки отличаются, как правило, наличием двух присосок, по одной на каждом конце тела; их общая форма обычно отличается от формы других кольчатых червей овальным контуром и дорсо-вентральным уплощением. *Cyclicobdella lumbricoides* из Grube, которую Бланшар назвал тем же видом, что и *Нефелис тергестина*, имеет, однако, форму дождевого червя из-за своей цилиндрической формы и незаметности присосок, в то время как *Lumbricobdella* также напоминает дождевого червя и вообще не имеет задней присоски.[451] Семейство олигохет Discodrilidae (см. стр. 376) сходятся с пиявками в их паразитизме, в их общей форме, в наличии двух присосок и, более того, в существовании челюстей, которые не встречаются ни у одной другой олигохеты, но встречаются в большом количестве у гирудинеи. Эти факты, действительно, хотя, возможно, и не важны сами по себе, указывают на действительно близкое сходство гирудиней с олигохетами, группой, к которой они приближаются не только по таким привычкам, как формирование кокона, в который заключены яйца, но также и по многим важным моментам внутреннего и внешнего строения. Действительно, фундаментальные различия между двумя группами немногочисленны и не имеют такого значения, как им придают некоторые авторы.

Пиявок можно встретить в большинстве частей света, в помещениях с достаточной влажностью для их комфорта. Но в настоящее время мы не обладаем достаточными знаниями, чтобы что-либо утверждать об их распространении. Строение пиявок известно не так хорошо, как строение дождевых червей, поскольку они не были в таком большом количестве собраны во внеевропейских странах. Было бы даже желательно точно

установить виды, населяющие эти острова, поскольку самое последнее перечисление (1865 г.) содержится в Каталоге непаразитических червей Британского музея, составленном покойным доктором Джорджем Джонстоном. Для Италии это было недавно сделано доктором Бланшаром, и многие из этих видов являются общими для этих двух стран. Джонстон перечисляет всего (после вычитания того, что, вероятно, является синонимами) двадцать один вид, распределенный среди родов *Branchellion*, *Pontobdella*, *Piscicola*, *Nephelis*, *Trocheta*, *Haemopis*, *Hirudo* и *Glossiphonia* (= *Clepsine*), число которых, возможно, еще больше сократится. Первые два рода являются морскими, остальные - пресноводными или наземными; *Troxema*, вероятно, была интродуцирована.

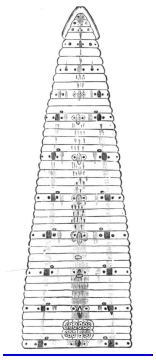


Рис. 201.— Передний конец *Macrobdella sestertia*, чтобы показать глаза и органы чувств. (В честь Уитмена.)

Применение *Hirudo medicinalis* многим из нас хорошо известно по личному опыту. Раньше эта пиявка использовалась так широко, что сейчас она далеко не обычный вид ни в нашей стране, ни во Франции. Тем, кто желает получить полную информацию о гирудокультуре, следует обратиться к работе доктора Эбрарда, опубликованной в 1857 году.[452] Прежнее широкое использование пиявки привело к передаче ее названия врачу, который ее использует, авторы шестнадцатого века постоянно называли врача пиявкой; однако было высказано предположение, что этот термин применялся скорее по аналогии. Полезные кровососущие способности медицинской пиявки были ошибочно приписаны невинному рогатому пиявке (*Aulastomum*), то есть не употребляющему кровь позвоночных, поскольку его описывали как "жестокого и жадного червя", пожирающего дождевых червей и даже более мелких представителей своего вида. "Лошадиные раны, - сказал один старый писатель, - полезны для извлечения нечистой крови, если их поместить в углубление и вырезать один из их концов, откуда может вытекать кровь". Но очевидно, что существу, лишенному челюстей и зубов, нелегко укусить, и сходство общего вида, несомненно, привело к путанице с жестоко кусающейся медицинской пиявкой.

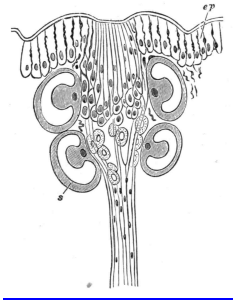


Рис. 202.— Орган чувств у *Macrobdella sestertia*. (По Уитмену.) *Эпителий*, эпидермис; *s*, прозрачные клетки. Сильно увеличенный.

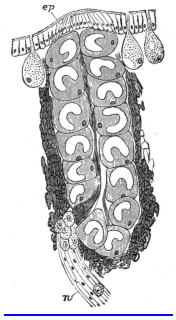


Рис. 203.Сквозной разрез глазка *Haemadipsa japonica*. (По Уитмену.) *ep*, Эпидермис; *n*, нерв. Сильно увеличенный.

Все гирудинеи являются отчетливо сегментированными животными, но сегментация отличается от сегментации олигохет в двух пунктах. Во-первых, количество сегментов у пиявки намного меньше, чем у олигохеты, хотя на первый взгляд разница не кажется большой.

Может показаться, что тело пиявки состоит из семидесяти, восьмидесяти или ста сегментов, число которых столь же велико, как, например, у рода *Perichaeta* среди дождевых червей; но кажущееся количество сегментов у пиявки обусловлено очень заметным кольцеванием настоящих сегментов; и это действительно второй момент различия, упомянутый выше. Но есть дождевые черви, у которых часто наблюдается вторичное кольцевание, вторичное потому, что оно появляется поздно и не затрагивает другие органы тела. Сегмент дождевого червя действительно может иметь пять или шесть отчетливых колец, но внутри он будет ограничен двумя перегородками, а снаружи будет иметь только один набор чет. В leech до недавнего времени отсутствовали внешние ключи к определению сегмента. Теперь кажется, что они были обнаружены в органах чувств кожи (рис. 201 и 202), которые, согласно Уитмену,[453] расположены совершенно метамерным образом. Судя по этому, а также по нефридиям и нервным ганглиям, количество сегментов у пиявки, по-видимому, не превышает двадцати шести, независимо от присоски, которая может представлять собой несколько сросшихся сегментов, семь (у медицинской пиявки) согласно Лейкарту.

Глаза, которые так полезны при систематическом расположении группы, по-видимому, произошли от этих органов чувств путем дальнейшего преувеличения их особенностей. Рис. 202 и 203 убедительно демонстрируют этот момент. Сегментарный орган чувств показан на рис. 202; снаружи от определенных клеток органов чувств, под которыми находится масса ганглиозных клеток, расположены определенные специфические прозрачные клетки, очень похожие на прозрачные клетки, обнаруженные внутри глаза (рис. 203). Сегментарное расположение органов чувств и глаз показано на рис. 201.

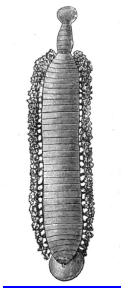


Рис. 204.—*Жабролист торпедный.* (Из "Рогатого животного".) ×1.

Некоторые Hirudinea снабжены наружными жабрами; так обстоит дело с *Branchellion*, у этого рода жабры (рис. 204) имеют древовидную форму; у *Cystibranchus* имеется ряд парных простых пузырьков, которые заменяют эти более сложные дыхательные органы *Branchellion*. Гирудинеи, за одним исключением (*Acanthobdella*), не обладают chaetae; но следует иметь в виду, что Discodrilidae и род *Anachaeta* среди Oligochaeta находятся в таком же состоянии. У *Acanthobdella*[454] есть две пары чет с каждой стороны пяти передних сегментов тела. Согласно рисунку, который Грубе, первоначальный описатель рода, приводит для этих chaetae, часть, имплантированная в тело, прямая, в то время как часть, свободно выступающая за пределы тела, имеет острый крючок.

Тело пиявок снаружи никогда не покрыто ресницами; как и у высших олигохет, имеется кутикула, выделяемая нижележащим эпидермисом. У Hirudineae, как и у Oligochaeta, есть клитор, который, как и у некоторых низших представителей этой группы, ограничен очень небольшим количеством сегментов в непосредственной близости от генеративных отверстий. Он занимает в *Гирудо* сегменты 9, 10 и 11. Эпидермис дает начало множеству одноклеточных желез, которые либо остаются *на месте*, либо перемещаются в более глубокое положение. В этом пиявки в точности напоминают дождевых червей. В стенках тела обычно много соединительной ткани. Мышцы состоят из кольцевых, продольных и радиальных рядов. Отдельные волокна имеют ту же структуру, что и у олигохеты, состоящую из мягкого и недифференцированного ядра, вокруг которого находится радиально-полосатая оболочка из сократительного вещества.

Пищеварительный канал.Пиявки делятся на Rhynchobdellae, у которых есть хоботок, но нет челюстей, и Gnathobdellae, которые обладают рядом челюстей, но не имеют хоботка. Но это разделение не является однозначным, поскольку у нас есть род Уитмена *Leptostoma*, который должен принадлежать к челюстному отделу, но у которого довольно рудиментарные челюсти без острых зубчиков, столь характерных для *Hirudo*. Глотка снабжена слюнными железами. За пищеводом следует преджелудочковая железа, имеющая различное количество пар слепых оболочек; затем идут кишечник и прямая кишка. Задний проход, как правило, расположен дорзально к присоске, но есть несколько редких исключений, когда задний проход находится внутри присоски. У *трохеты*.

Сосудистая система.—Как видно из рис. 205, сосудистая система гирудинеи построена по схеме, которая очень напоминает схему олигохеты. Диаграмма представляет *Glossiphonia*, одну из Rhynchobdellae, группу, которая по многим параметрам ближе к Oligochaeta, чем Gnathobdellae. Мы можем распознать спинной и брюшной сосуды, которые объединены в передней части тела тремя периэзофагеальными кольцами, удлинение которых, особенно

последней пары (*v*), спереди назад очень заметно. В области присоски спинной и брюшной сосуды соединены четырнадцатью более короткими петлями, количество которых имеет интересное отношение к количеству сегментов, из которых, возможно, сформирована эта часть тела. Следует также отметить, что спинной сосуд в этой области двойной, что характерно для *бранчеллиона* по всей его длине — повторение того, что было описано более чем у одного вида олигохет. В области последней пары слепых оболочек пищеварительного тракта к спинному сосуду присоединяются обширные пазухи, которые охватывают кишечник и снабжают его стенки кровью. У *Hirudo* есть только пара боковых сосудов, и ни спинного, ни вентрального сосудов нет; у этой пиявки и у Gnathobdellae обычно имеются внутриэпидермальные капилляры, факт, впервые открытый профессором Ланкестером, и теперь известно, что он встречается также у Oligochaeta.

Развитие кровеносных сосудов показывает, что они не имеют никакого отношения к целому, несмотря на их последующую связь с ним. Два продольных стержня *Hirudo* возникают как полости в соматическом слое мезобласта после образования целома. У *нефелиса*, но не у *гирудо*, доктор Бюргер считает, что есть некоторые основания рассматривать сосудистую систему как остатки примитивной сегментарной полости эмбриона, мнения, которого придерживаются в отношении сосудистой системы многих других животных.

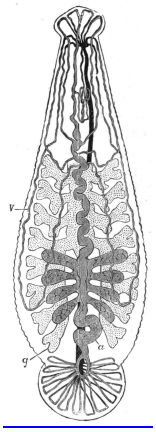


Рис. 205.—*Глоссофония маргинальная*, сосудистая и пищеварительная системы. ×4. (После Oka.) *a*, спинной сосуд; *g*, слепая кишка кишечника; *v*, одно из сердец.

Полость тела.—Одно из наиболее заметных различий между пиявками и олигохетами заключается в полости тела. В последнем имеется ряд полостей, соответствующих сегментам, которые спереди и сзади ограничены межсегментарными перегородками и в которых находятся все внутренние органы. У пиявок такое расположение не распознается, за исключением *Acanthobdella*, где Ковалевский[455] совсем недавно описал типичную целому, разделенную перегородками на двадцать сегментов. На поперечных разрезах тело других пиявок на первый взгляд кажется твердым из-за роста мышц и соединительной ткани. Однако более тщательное изучение выявило тот факт, что существуют значительные остатки полости тела, или целома, которые образуют сложную систему пространств и каналов. Что на самом деле произошло у пиявки, так это то, что целома постепенно и частично разрушилась в результате пролиферации клеток внутри тела, процесса уничтожения, который уже начался у олигохеты. У многих из последних некоторые из

основных кровеносных сосудов оказались окружены пространством, отделенным от общей полости тела, в то время как у большинства особая полость окружает яички и воронки сперматозоидных протоков. Этот процесс формирования отдельных полостей для включения нескольких внутренних органов достигает кульминации у пиявок с выраженной облитерацией большей части целома. Она настолько сократилась до состояния узких трубочек, что появилась тенденция путать ее с сосудистой системой, особенно, возможно, в тех формах, при которых кровь окрашена гемоглобином и при которых существует связь между двумя системами пространств. Эта путаница еще больше усилилась из-за плана введения в сосудистую систему - метода исследования, который должен применяться с большой осторожностью у тонко организованных существ, ткани которых могут быть легко разорваны и, таким образом, привести к течению вводимой жидкости в места и направлениях, невозможных при жизни.

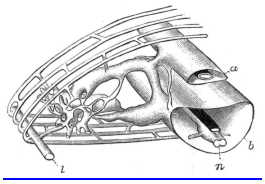


Рис. 206.—Целомические каналы *Glossiphonia complanata*. × 10. (После Oka.) *a*, спинной канал, содержащий спинной кровеносный сосуд; *b*, вентральный канал, содержащий вентральный кровеносный сосуд; *l*, боковой канал; *n*, нервный канатик.

На поперечных срезах пиявок при успешном препарировании можно увидеть, что различные органы тела заключены в промежутки. Воронки нефридий открываются в лакуны, которые в любом случае вряд ли можно рассматривать как кровеносные пространства, в то время как сами кровеносные сосуды с их мышечными стенками нельзя путать, по крайней мере, в случае более крупных стволов, с пространствами, не имеющими мышечных стенок, которые их окружают. Кроме того, сразу же следует отметить, что репродуктивные органы образуются на стенках пространств, которые являются началом редуцированной целомы взрослого червя у эмбриона. Таким образом, эти пространства во всех частностях соответствуют общим условиям, которые были установлены относительно характеров истинного целома. Что касается сложности этой системы, можно обратить внимание на прилагаемую схему (рис. 206) целома сегмента *глоссифонии*, которая была недавно детально проработана.[456] Можно заметить, что существует четыре основных продольных пазухи, которые соединены сложной системой поперечных трубок и промежутков. В передней части тела, перед точкой, где возникает слепая кишка, дорсальная и вентральная лакуны сливаются, образуя одну большую, так называемую срединную лакуну. Полость этого органа прерывается, в соответствии с сегментацией тела, перегородками, в точности сравнимыми с перегородками Oligochaeta; но перегородки у *Glossiphonia* присутствуют не в каждом сегменте. До сих пор наше описание целома в основном производно от рода *Glossiphonia*. У *Hirudo*, которое является примером Gnathobdellae, целома еще больше редуцирована; боковые пазухи у них, по-видимому, отсутствуют. Но, с другой стороны, образуется ряд полостей в виде соединительной ткани, которая была названа ботриоидальной тканью. Клетки этой ткани становятся полыми и образуют каналы, которые сообщаются, с одной стороны, с остатками целома, а с другой - с сосудистой системой. Эта система имеет определенные аналогии с лимфатическими сосудами позвоночных и, подобно им, является посредником между полостью тела и

кровью. Первоначально, однако, эти ботриоидные сосуды не имеют никакого отношения ни к сосудистой, ни к целомической системе; их связь с обеими является чисто вторичным делом и проявляется, сравнительно говоря, только в позднем возрасте.

Развитие пространств, о которых здесь говорится в совокупности как о целоме, подтверждает эту интерпретацию их природы. У эмбрионов *Hirudo*, *Aulastomum* и *Nephelis* есть вентральное пространство,[457], которое включает нервный канатик. В него открывается ряд парных и сегментарно расположенных боковых полостей, по паре на каждый сегмент. Сама брюшная полость образуется путем слияния срединных частей боковых полостей. Здесь ясно видно наличие целома, развитого по плану, принципиально идентичному плану олигохеты, в том смысле, что он сформирован в виде парного ряда камер, соответствующих сегментации тела.

Нефридия.—"Сегментарные органы", или нефридии, видны в их простейшей форме у такого типа, как *глоссифонии*—Rhynchobdellae, к которым принадлежит этот род, действительно, в большинстве случаев менее специализированные, чем Gnathobdellae. Здесь мы имеем отчетливую воронку, свободно открывающуюся в срединное или вентральное целомическое пространство, за которой сразу следует округлое вздутие, называемое Окой[458] капсулой; оно заполнено клетками, в промежутках между которыми расположены извивающиеся протоки. В этой капсуле есть очень сильное сходство с железистым коричневатым вздутием, которое непосредственно следует за воронкой в нефридиях некоторых водных олигохет, например, моллюсков, где, как показал Вейдовский, имеется аналогичная "сеть мирабилей" нефридиального протока. После капсулы находится один ряд клеток, которые расположены в виде сложной спирали. Эти клетки перфорированы протоком, который, таким образом, как и у олигохеты, внутриклеточный. В первом наборе клеток проток одиночный и отходит от многочисленных ответвлений внутрь каждой клетки, что также наблюдается у многих олигохет. После этого ячейки перфорируются двумя или даже тремя основными протоками, поскольку проток возвращается сам по себе и пересекает ряд ячеек более одного раза; также из одного или другого главного протока развиваются ответвления. Конечная часть нефридия представляет собой короткий вырост с внешней стороны, который выстлан клетками. Здесь явно прослеживается близкое сходство с нефридием олигохеты. Однако нефридий, за исключением воронки и узкой трубки, непосредственно следующей за ней, по-видимому, не покрыт ресничками.

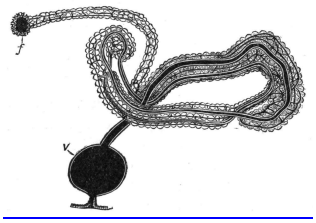


Рис. 207.—Нефридий *Hirudo medicinalis*. × 10. (Вслед за Борном.) *f*, воронка; *v*, дистальный пузырь.

Однако существуют некоторые различия во мнениях относительно участков нефридия, где в одной клетке есть два протока. Борн[459] считает, что там, где есть два протока, есть две клетки, одна лежащая внутри другой, и что иногда также наблюдается телескопирование ячейки внутри ячейки, где проток одиночный. В *Hirudo* тот же автор описал нефридиальную воронку, которая утратила простой характер, присущий *глоссифонии*. Воронка представлена

массой, похожей на кочан капусты (рис. 207, *f*), состоящей из реснитчатых клеток без единого определенного выхода наружу, как у *глоссифонии*. По—видимому, это орган, утративший свою надлежащую функцию - дегенерация воронки, которая, на самом деле, небезызвестна олигохете, где она может быть доведена до полного исчезновения (*Chaetogaster*). У *бранчеллиона* и *понтобделлы* простое метамерное расположение нефридий в некоторой степени утрачено из-за образования сети, непрерывной от сегмента к сегменту. Следует иметь в виду, что олигохеты являются единственными другими четвероногими, у которых, как было заявлено, существует такая нефридиальная сеть.

Мужские репродуктивные органы.У *Hirudo medicinalis* имеется девять, иногда десять пар семенников, которые представляют собой круглые белые тела, расположенные сегментарно, *m.e.* по паре на каждый сегмент. Из каждого из них выходит тонкая, несколько извилистая трубка, которая входит в общую собирающую трубку со своей стороны; каждая из них сильно искривлена на верхнем конце, свернутая часть называется придатком яичка. Отсюда они входят в мускулистый пенис, который может быть выпячен. Такое расположение встречается у всех пиявок, за исключением того факта, что у некоторых отсутствует пенис; при *глоссифонии* (см. рис. 208) это именно тот случай. Количество пар семенников также варьируется; и у *нефелиса* они больше не расположены метамерно.

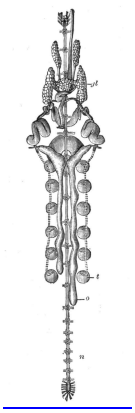


Рис. 208.—Нервная система и репродуктивные органы *Glossiphonia plana*. × 2. (По Уитмену.) *gl*, предстательная железа; *n*, нервный канатик; *o*, яичник; *t*, семенники.

Яички возникают как локальные разрастания эпителия боковых целомических полостей, но из соматической стенки, а не из спланхника, как в случае с яичниками, которые будут описаны позже. Часть ткани, которая должна сформировать яичко, разрастается сбоку в тонкий канатик, который должен стать семявыводящим протоком этого яичка. Позже и яичко, и проток становятся выдолбленными с общей полостью. Основная часть семявыносящих протоков с каждой стороны, а также конечный копулятивный аппарат представляют собой разрастание эпидермиса, которое встречается с отростками яичек.

Из приведенного выше описания становится очевидным, что существуют значительные различия между репродуктивными органами пиявок и олигохет. Однако, начнем с того, что есть определенные очевидные сходства. Во-первых, происхождение половых желез идентично; в обеих группах выводные протоки также состоят из двух частей — инвагинации снаружи и образования проксимальной части протоков рядом с железами. У *Moniligaster*, где — в исключительных случаях — семенники развиваются на задней стенке

своего сегмента в тесном контакте с воронками сперматозоидных протоков, между тканями этих двух не наблюдается очень четкой линии. Выдалбливание семенника у пиявки и непрерывность образовавшейся таким образом полости с протоком - особенность пиявок, не встречающаяся среди олигохет.

Как и многие олигохеты, пиявки могут образовывать сперматофоры, в которые упаковывается сперма для ее передачи от одной особи к другой. *Глоссифония* (*Клепсина*) *plana*, где рассматриваемая структура была подробно описана Уитменом,[460] может быть выбрана в качестве примера. Сперматофор (рис. 209) имеет длину около 8 мм и, очевидно, состоит из двух половинок, каждая из которых формируется отдельно в одном эякуляторном протоке, причем спаивание осуществляется в общей части мужских протоков, где также добавляется базальная часть с единственным просветом. Сперматофор имеет двойную стенку. Он откладывается не по соседству с генеративными порами, а на спинке; и Уитмен обнаружил удивительный факт, что сперматозоиды проникают через стенку тела пиявки внутрь ее тела, где предположительно происходит оплодотворение.

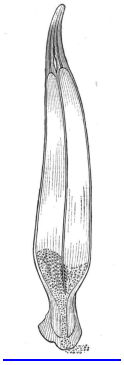


Рис. 209.—Сперматофор *Glossiphonia plana*. × 22. (В честь Уитмена.)

Женские репродуктивные органы.—Яичники гирудинеи, по-видимому, отличаются от яичников олигохеты тем, что яичники являются непрерывными со своими протоками. При *гирудо*, однако, настоящий яичник с каждой стороны состоит из масс зародышевой ткани, свободно лежащих внутри мешочка, который сообщается с протоком; два протока соединяются, образуя сильно извитую трубку, которая открывается в толстостенное влагалище, само по себе снова открывающееся наружу через срединное непарное отверстие на седьмом сегменте. Мускулистое влагалище присутствует не всегда.

Срединное непарное отверстие самки в настоящее время не представляет особых трудностей, поскольку у многих дождевых червей, например у *Perichaeta*, это отверстие находится в таком же состоянии; равно как и слияние яйцеводов и так называемых яичников; ибо, например, у *Eudrilus* и у многих Eudrilidae яичник содержится в мешочке, в который также открывается яйцевод. Следует также отметить, что наличие коротких яйцеводов по сравнению с длинными сперматозоидными протоками является еще одним признаком сходства, во всяком случае, с высшими олигохетами. Но дальнейшее сравнение должно сначала основываться на рассмотрении развития различных частей аппарата

пиявки. Независимость яичников и их протоков была доказана несколькими наблюдателями; совсем недавно Бюргер занимался этим вопросом на *нефелисе*, *Гирудоид* и *Ауластомум гуло*.[461] Он обнаружил, что яичники возникают из спланхнической стенки боковых целомических полостей; следовательно, они являются разрастаниями целомического эпителия, как у олигохет и всех целоматов, насколько известно. Периферический слой массы индифферентных клеток, составляющий яичник, становится несколько измененным; его клетки уплощаются, и в конце концов он отделяется и образует капсулу, окружающую другие клетки, которые на самом деле являются яичником или становятся им. Эта капсула встречается и срастается с протоками, которые являются инвагинациями с внешней стороны тела.

Существуют четкие различия между яичником пиявки и яичником типичной олигохеты, подобной *Lumbricus*. Фактически, единственным пунктом согласия является происхождение самой репродуктивной железы из стенок полости тела. У *Lumbricus* и родственных форм, чего бы ни касались их гомологии, яйцеводы на самом деле появляются сначала в виде воронок, которые впоследствии прокладывают себе путь наружу. Это чисто мезобластные структуры, которые — за исключением, возможно, самой оконечности — не являются результатом врастания эпидермиса. У нас есть, однако, другие олигохеты, у которых есть более близкое сходство с тем, что только что было описано у гирудинеи. Более чем по одному пункту аберрантное семейство Eudrilidae ближе к Hirudinea, чем любая другая олигохета, несмотря на *Branchiobdella* с ее челюстями и присоской. Теперь у *Eudrilus* яичник заключен в капсулу, которая становится непрерывной с протоком большого мешка для хранения спермы, что само по себе является инвагинацией извне; у этой кольчатой черви нет причин, по которым яйцеклетки не могли бы выйти наружу по этой системе протоков, хотя реальных экспериментальных доказательств того, что они это делают, нет. В любом случае имеется также яйцевод, соответствующий таковому у *Поясничного отдела*, который открывается на противоположную сторону протока семенного мешка, с одной стороны, и в яйцеводный сосуд, с другой; он не имеет никакой прямой связи с сумкой, содержащей яичник. Если бы мы отрезали сосуд и яйцевод и сократили семенной мешок до протока, результат был бы почти таким же, как у пиявки.

Кокон.Практика формирования кокона для укрытия яиц и развивающегося молодняка характерна для олигохет; но не все пиявки откладывают свои яйца таким образом. *Глоссифония*, например, вынашивает свои яйца на брюшной поверхности тела, где детеныши остаются некоторое время после вылупления, прикрепленные задней присоской к телу своего родителя, и из этого безопасного положения они совершают короткие вылазки. Другие пиявки откладывают свои яйца поодиночке, но склеиваются вместе на камнях и т. Д. У медицинской пиявки кокон имеет яйцевидную форму, и из конца, который закрыт временной пробкой, вылетают готовые детеныши. Этот кокон, как и у дождевого червя, откладывается в почве недалеко от границ болота или пруда, чтобы детеныши, наслаждаясь необходимым уровнем влажности, не пострадали от слишком влажной среды. С другой стороны, *понтобделла* и некоторые другие пиявки откладывают свои коконы, прикрепленные к телам, фактически погруженным в воду. Кокон выделяется, как у олигохет, клитором и, как у них, отводится через головку, яйцеклетки и сперматозоиды, вероятно, втекают в него во время процесса. Эластичность слегка затвердевшей слизи приводит к тому, что два конца кокона смыкаются, когда он отделяется от тела; тогда он становится беловатым и мягким, и пиявка фиксирует его и, кажется, полирует поверхность своей буккальной присоской. Через несколько часов кокон становится янтарно-коричневым

- цветом, который характерен для коконов очень многих дождевых червей и других олигохет. Медицинская пиявка формирует свой кокон таким же образом, как и *нефелис*, к которому относится вышеприведенное описание; но когда кокон сформирован, пиявка покрывает его другим слоем слизи, которая, по мнению Вайяна, из работы которого извлечены вышеупомянутые примечания,[462], может вырабатываться так называемыми слюнными железами.

Классификация.—Количество различных видов пиявок в настоящее время неизвестно. Учитывая, что, как говорят, существует не менее шестидесяти четырех разновидностей обыкновенного *Hirudo medicinalis*- правда, цветных разновидностей, — неудивительно, что труды одних систематиков были суровыми и вызвали много критики и изменений со стороны других.[463] Что касается родов, Вайян в своем недавнем продолжении "Аннелей" де Катрефажа в "*Сюитах а Бюффона"*, которое включает литературу до 1886 года, допускает тридцать семь, некоторые другие. (три) из которых, однако, признаны *incertae sedis*. Бланшар, уделявший этой группе большое внимание, сокращает их на шесть, которые он считает синонимами; но, с другой стороны, он добавил или спас от забвения еще шесть или семь, а Уитмен ввел несколько японских и австралийских родов. Однако большинство из этих общих типов известны лишь несовершенно и только по внешним признакам. Довольно проблематично, сколько допустимых родов следует сохранить; в то же время те, которые достаточно хорошо известны, разделены Бланшаром[464] следующим образом:—

Подотряд 1. Ринхобделлы.Гирудинея с выступающим хоботком, без челюстей и с бесцветной кровью.

Семейство 1. *Ихтиобделлиды.*Тело сформировано из двух областей, более узкой передней части и более широкого "брюшка", причем как передняя, так и задняя присоски отличаются от тела.

Эти пиявки являются паразитами рыб и некоторых других животных, таких как черепахи. Семейство включает несколько родов. *Бранчеллион* (рис. 204) имеет ряд листовидных бранхий с обеих сторон; у *цистибранха* органы дыхания редуцированы до ряда круглых пузырьков. Последний род встречается в Европе и Северной Америке и паразитирует на морских и пресноводных рыбах. *Piscicola* - обычная пиявка, которая нападает только на обитателей пресной воды. *Понтобделла* (рис. 210) относится к морским, поражает скатов и акул; наиболее известный вид, *P. muricata*, обычно зеленого цвета.

К семейству Ichthyobdellidae также принадлежит крупная чилийская пиявка *Macrobdella valdiviana*, виды которой также встречаются в Северной Америке. Рисунок этой пиявки Филиппи[465] показывает отчетливую шею; и поскольку у нее нет челюстей, ее следует отнести к настоящему семейству. У него неоправданная репутация из-за размера, за него было закреплено 2½ фута[466]. На самом деле на иллюстрации Филиппи изображена кольчатая лилия длиной около 7 дюймов с наибольшим диаметром около дюйма. Но, несомненно, при ходьбе она была бы длиннее — полтора фута, думает Филиппи. У нее нет глаз, недостаток, который не является чем-то необычным среди пиявок.

Семейство 2. *Glossiphoniidae.*Передняя присоска срослась с телом, задняя присоска отчетливо видна. Кокона нет.

Рис. 210.—*Понтобделла муриката.* × 1. (Вслед Борну.)

Все представители этого семейства обитают в пресной воде; у них есть привычка откладывать яйца отдельно, которые затем прикрепляются к брюшной поверхности тела, и детеныши, когда вылупляются, все еще находятся под защитой родителя, возвращающегося в свое тело в поисках убежища. Типовой род *Glossiphonia* (= *Clepsine*) распространен в Европе и насчитывает множество видов. Мексиканская и амазонская *гематерия* содержит ряд

видов, из которых мексиканский *H. officinalis* используется в медицине; но, по словам Мигеля Хименеса, его применение может сопровождаться неприятными симптомами. Сонливость, жужжание в ушах и появление болезненной сыпи - вот некоторые из последствий, вызываемых его укусом. Оспаривается, являются ли причиной симптомов слюна животного или инородное вещество, попавшее им в рану.

Мезобделла Бланшара[467] считается промежуточным звеном между этим семейством и следующим. Каждый сегмент имеет три кольца, как у представителей этого семейства, но у пиявки три челюсти, как у *гирудо*.

Подотряд 2. Гнатобделлы.Гирудинеи без хоботка, обычно с челюстями; кровь красная; яйца неизменно откладываются в коконах.

Семейство 1. *Gnathobdellidae.*Глотка с тремя зубчатыми челюстями.

Это семейство, как и следующее, по своему обыкновению наземное или пресноводное. Он содержит ряд универсальных видов, включая лекарственную пиявку, *Hirudo medicinalis*, и лошадиную пиявку, *Haemopis* (*Aulastomum*) *gulo*. Первую можно отличить от последней по ее способности сжиматься в овальную оливковую форму, которой не обладает лошадиная пиявка; более того, у последней есть только две слепые кишки, в то время как у обыкновенной пиявки этих придатков кишечника десять пар. Род *Limnatis* назван в честь греческого слова λιμνῆτις, которое Феокрит применил к пиявке. Он водится в Ниле и причинял серьезные неудобства армии Наполеона. Его солдаты, напиваясь в бассейнах, высасывали маленьких пиявок, не толще лошадиного волоса, присутствие которых в задней части полости рта приводило к нежелательным последствиям для ныряльщиков, таким как сплевывание крови и затрудненное дыхание.

Семейство 2. *Herpobdellidae.*Глотка без зубчатых челюстей, с тремя невооруженными хитиновыми пластинками.

Характерным родом этого семейства является *трохета*, которая так часто встречается в садах Зоологического общества и в Риджентс-парке и которую встречали в других местах близ Лондона; в этой стране это интродуцированный вид, но встречается во многих частях континента. Это наземная пиявка, питающаяся дождевыми червями.

Род *Haemadipsa*, который М. Бланшар относит к особому подсемейству, содержит ряд видов, которые по большей части являются наземными пиявками. Сухопутные пиявки встречаются во многих частях света, но главным образом в тропиках — в Индии, на Цейлоне, Яве, в Южной Америке и др. Они подстерегают свою добычу, как правило, на земле; но они могут взбираться на травы и кустарники, чтобы получить лучший обзор, когда почувствуют приближающиеся шаги. Яркий отчет о свирепости этих крошечных кольчатых червей на Цейлоне можно прочитать в "*Естественной истории Цейлона" сэра Дж. Э. Теннента*. Говорили, что они настолько драчливы и ядовиты, что люди, застигнутые врасплох этими вредителями во сне, становились жертвами их объединенных усилий. Однажды целый батальон английских солдат бежал из леса, который был переполнен наземными пиявками. Известное неправильное выражение "lethalis hirudo" вполне может быть применено к этому виду. Профессор Уитмен много писал о повадках японской

наземной пиявки (*Haemadipsa japonica*), которая кусает так мягко, что ее присутствие невозможно обнаружить, за исключением струйки крови, которая сочится из раны. Во время питания он выделяет из пор нефридий прозрачную жидкость, которая, как выясняется, используется для поддержания влажности кожи; при чрезмерном высушивании происходит то же явление. Любопытно, что у этой и других пиявок нефридии должны играть роль, которую у дождевого червя играют спинные поры; у обоих животных ту же функцию выполняют кожные железы.

Чисто водные пиявки плавают волнообразно, а также ползают с помощью двух присосок, подобно гусенице-геометру. Но когда наземную пиявку опускают в воду, она сразу опускается на дно и выползает; она не плавает, но может выдерживать погружение в течение длительного периода. В этом он напоминает дождевых червей, которые также могут пережить длительное погружение, и даже в случае некоторых из них безразличны к среде, земле или воде, в которой они живут; наземная пиявка, однако, полностью зависит от влажного окружения; сухой воздух для нее губителен. Японская наземная пиявка оставляет за собой скользкий след, когда ползет, в этом отношении напоминая наземную планарию *Bipalium kewense*.

ГЕФИРЕЯ И ФОРОНИС

АРТУР Э. ШИПЛИ, магистр медицины

Стипендиат и преподаватель Колледжа Христа в кембридже

ГЛАВА XV

ГЕФИРЕЯ

ВВЕДЕНИЕ—АНАТОМИЯ—РАЗВИТИЕ—SIPUNCULOIDEA—PRIAPULOIDEA—ECHIUROIDEA—EPITHETOSOMATOIDEA—СХОДСТВА ГРУППЫ.

Животные, включенные в вышеназванную группу, ранее были связаны с иглокожими. Делле Чиахе[468] утверждает, что Богадш из Праги в 1757 году был первым, кто дал точное описание *сипункула* под названием *Сиринкс*, но Линней, который отметил, что в неволе животное всегда держало свой задний проход направленным вверх, переименовал его в *Сипункулус*. Ламарк[469] поместил гефиреев рядом с голотуриями; а Кювье[470] также поместил их среди иглокожих. He mentions *Bonellia*, *Thalassema*, *Echiurus*, *Sternaspis*, and three species of *Sipunculus*, one of which, *S. edulis*, "sert de nourriture aux Chinois qui habitent Java, et qui vont la chercher dans le sable au moyen de petits bambous préparés."

Название Gephyrea[471] впервые было использовано четвероногими, которые считали этих животных мостом через пропасть между червями и иглокожими. Он включил в эту группу род *Sternaspis* (*вид* стр. 335), который теперь чаще относят к Chaetopoda.

Гефиреи относятся исключительно к морским обитателям. Это субцилиндрические животные, которые могут либо втягивать передний конец своего тела — интроверт, — унося рот внутрь ; либо снабжены длинным гибким, но не втягивающимся хоботком. Последний легко отделяется. Они обычно имеют шипы или крючки твердого хитинового характера, выделяемые эпидермисом или самым внешним слоем клеток. Рот находится у основания хоботка или на конце выступающей части, задний проход находится на другом конце тела или на спинной поверхности. Нервная система состоит из кольца вокруг рта и вентрального нервного канатика. Как правило, присутствует сосудистая система. Обнаруживаются нефридии, которые действуют как органы выделения, а в большинстве случаев также как протоки для генеративных клеток. Гефиреи обоеполые, и самец иногда бывает дегенеративным.

Группу можно разделить на четыре отряда: (i.) Sipunculoidea; (ii.) Priapuloidea; (iii.) Echiuroidea; (iv.) Epithetosomatoidea; из них первая, безусловно, самая крупная как по числу родов, так и видов.

Анатомия голого сипункула.

Внешние признаки.Тело *S. nudus* в полностью вытянутом состоянии может достигать длины фута или даже немного больше; в этом состоянии видно, что оно состоит из двух частей, передняя из которых, однако, втягивается в другую, когда животное потревожено. Втягивающуюся часть иногда называют хоботком, но поскольку ее природа полностью отличается от природы хоботка Echiuroidea, лучше называть ее *интровертной*. Специальные мышцы-ретракторы прикреплены, с одной стороны, к стенке тела примерно на полпути вниз по телу, а с другой стороны, сливаются в мышечную оболочку, которая окружает пищевод, сразу за ртом. Когда эти мышцы сокращаются, они втягивают интроверта в остальную часть тела или *туловища* во многом таким же образом, как палец перчатки втягивается в руку с помощью нити, прикрепленной к внутренней стороне ее верхушки. Интроверт вытягивается вперед за счет сокращения круговых мышц стенки тела. Они оказывают давление на жидкость, заполняющую полость тела, и за счет этого боковые части тела интроверта выдвигаются вперед, пока, наконец, не обнажается голова.

Интроверт занимает примерно одну шестую или пятую часть общей длины тела. Она несколько уже туловища и покрыта рядом маленьких уплощенных сосочков, некоторые из которых лежат свободными концами назад, перекрывая друг друга, как черепица на крыше. У некоторых других родов, таких как *Phymosoma*, интроверт имеет ряды роговых крючков, которые склонны отпадать по мере старения животного.

Туловище имеет от тридцати до тридцати двух продольных борозд, возвышения между которыми соответствуют аналогичному количеству мышц, лежащих в коже. Эта продольная отметина пересекается под прямым углом круглой отметиной аналогичного происхождения, возвышения которой соответствуют круговым мышцам на коже. Таким

образом, эти два набора отметин делят кожу туловища на ряд небольших квадратных участков, расположенных очень правильно (рис. 212).

Очертания туловища более или менее однородны, но они способны значительно изменяться в зависимости от состояния сокращения его мышц. Круговые мышцы, например, могут быть сокращены на одном уровне, вызывая таким образом сужение в этом месте. Цвет *S. nudus* слегка блестящий серовато-белый.

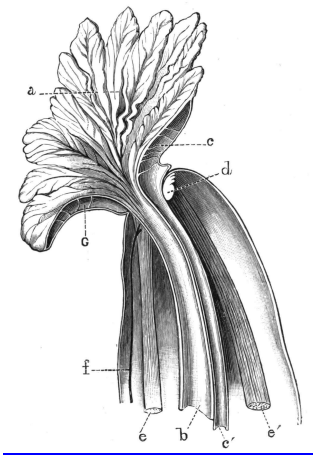


Рис. 211.— Правая половина переднего конца *голого сипункула* L., видимая с внутренней стороны и увеличенная. *a*, Воронкообразная желобчатая коронка щупальца, ведущая ко рту; *b*, пищевод; *c*, нити, разделяющие полость коронки щупальца на сосудистые пространства; *c'*, сердце; *d*, мозг; *e*, брюшная полость и *e'*, мышцы-ретракторы спины; *f*, вентральный нервный канатик; *G*, сосудистые пространства в коронке щупальца.

Передний конец полностью расширенного *сипункула* можно назвать головкой; здесь кожа образует рваную бахрому, которая встает в форме воронки вокруг рта. Эта бахрома покрыта на внутренней поверхности многочисленными маленькими желобками, все они выстланы ресничками, которые своим постоянным движением поддерживают ток, подносящий пищу в рот. Бахрома может быть в виде простого кольца вокруг рта, или кольцо может быть загнуто с тыльной стороны так, чтобы иметь форму двойной подковы (рис. 211 и 212).

Стенкакузова.— Блестящий внешний вид *сипункулуса* обусловлен кутикулой, хитиноидным слоем, который выделяется внешним слоем клеток, *эпидермисом*. Под ним находится слой соединительной ткани, который не всегда присутствует у других гефиреев; внутри него находится слой кольцевых мышц, расположенных пучками, затем идет очень тонкая оболочка из косых мышечных волокон, затем более толстый слой продольных мышц и, наконец, слой клеток перитонеального эпителия, которые у *сипункула* по большей части реснитчатые.

По поверхности тела разбросаны и открываются узкими трубочками, которые пронзают кутикулу, несколько железистых телец, которые могут быть как двух-, так и многоклеточными. Железистые клетки, по-видимому, представляют собой увеличенные и измененные клетки эпидермиса; они расположены в форме чашечки, их верхушки направлены к отверстию. Они переполнены гранулами, которые предположительно

рассыпаны по кутикуле, но точная функция секрета совершенно неизвестна. У них хорошо развита нервная система.

Пищеварительная система.Рот расположен в центре бахромы и не снабжен какими-либо челюстями или кусательными приспособлениями; он ведет непосредственно в тонкостенный пищеварительный канал, первая часть которого покрыта ресничками. Пищеварительный канал не разделен на определенные участки, но проходит в виде тонкостенной полупрозрачной трубки к заднему концу тела, а затем снова поворачивает вперед и открывается наружу через задний проход, расположенный примерно на дюйм ниже места соединения интроверта с туловищем, по срединной линии спины. Нисходящая и восходящая ветви пищеварительного тракта свернуты вместе в спираль, которая может быть более или менее близкой у разных особей. Все тело поддерживается многочисленными тонкими мышечными тяжами, которые проходят от стенок кишечника к коже, и веретенообразной мышцей, которая проходит от крайнего заднего конца туловища вверх по оси спирали и заканчивается в коже рядом с анусом.

Ни одна железа не открывается в пищеварительный канал ни в одной точке его прохождения, но рядом с задним проходом возникает простой дивертикул, или карман, неизвестного назначения. Размер этого нароста сильно различается у разных особей. Пищеварительный канал возле заднего прохода также содержит два похожих на пучки органа, которые, однако, не открываются в кишечник, но, вероятно, выполняют какую-то функцию в связи с жидкостью в полости тела.

По всему ходу пищеварительного канала проходит реснитчатая борозда, в которую пища не попадает, но реснички которой, вероятно, поддерживают в движении ток воды, функция которого может быть дыхательной.

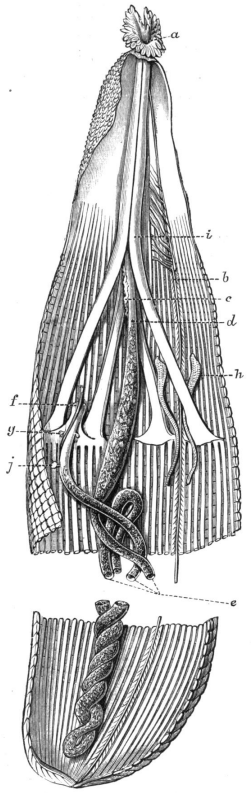


Рис. 212.—*Сипункулус голый* L., интровертный, с полностью вытянутой головой, вскрыт разрезом с правой стороны, чтобы показать внутренние органы. × 2. *a*, рот; *b*, брюшной нерв; *c*, сердце; *d*, пищевод; *e*, кишечник; *f*, положение заднего прохода; *g*, органы, похожие на пучки; *h*, правая почечная кость; *i*, мышцы-ретракторы; *j*, дивертикул прямой кишки. Над прямой кишкой видна веретенообразная мышца.

Сосудистая система.— На дорсальной поверхности переднего конца пищеварительного канала находится сокращающийся сосуд, обычно называемый сердцем. Это трубка длиной около дюйма, заканчивающаяся слепо сзади, но открывающаяся спереди в кольцеобразное пространство, окружающее рот и частично обволакивающее мозг. От этого кольцеобразного сосуда отходят многочисленные ответвления, которые переходят в бахрому вокруг рта, и, вероятно, главная функция сердца заключается в том, чтобы его сокращением выталкивать жидкость в эту бахрому и таким образом расширять ее. Сердце содержит корпускулистую жидкость. Похожая, но более короткая трубка обнаружена на вентральной поверхности переднего конца пищеварительного канала у рассматриваемого вида; она также открывается в кольцо, окружающее рот.

Дыхательная система.— Специальных органов дыхания нет, и долгое время было предметом споров, где осуществляется дыхание гефиреи. Насыщение крови кислородом, вероятно, в какой-то степени происходит через стенки ротовой полости, но кровь, которая получает кислород в этом месте, ограничена в своем распределении и может снабжать только мозг и голову. Представляется вероятным, что остальные органы снабжаются кислородом за счет жидкости полости тела, которая омывает их со всех сторон. Он может получать кислород из крови в сердце или, что более вероятно, через тонкие стенки кишечника, из потока воды, который поддерживается реснитчатой бороздкой, описанной выше. Совсем недавно была описана форма —*S. mundanus*, var. *branchiata*—[472] с

тонкостенными сосочками, покрывающими участки кожи. Эти сосочки полны тельцов, и их первооткрыватель назвал их жабрами.

Полостьтела.Розоватая жидкость полости тела содержит многочисленные кровяные тельца, продукты жизнедеятельности репродуктивных органов (яйцеклетки или сперматозоиды) и некоторые любопытные одноклеточные тела, известные как "урны". Последние имеют форму чаши с реснитчатым ободком и образуются в результате отпочкования определенных клеток на стенках дорсального кровеносного сосуда.[473] Их функция неизвестна, но они напоминают определенные многоклеточные тельца, обнаруженные в полости тела *Phascolosoma*. Генеративные клетки, обнаруженные в полости тела, дополнительно рассматриваются ниже. Настоящие тельца представляют собой либо двояковогнутые круглые тельца, окрашенные химическим веществом, гемеритрином Крукенберга, который, по-видимому, играет ту же роль, что и гемоглобин у других животных; либо амебоидные тельца, которые, хотя и редки у *сипункулуса*, очень многочисленны у *фасхолосомы*.

Нервная система.Нервная система *сипункула* состоит из головного мозга или мозгового ганглия, околопищеводного кольца, окружающего пищевод, и вентрального нервного канатика. Головной мозг представляет собой небольшое двухлопастное нервное образование, расположенное на дорсальной поверхности пищевода, в углу между правой и левой дорсальными втягивающими мышцами, недалеко от места их введения. Многочисленные нервы отходят от него и проходят к кайме, окружающей рот, и к соседним частям. По бокам мозг продолжается двумя прочными нервными тяжами, которые окружают пищевод и, встречаясь, сливаются вместе по срединной вентральной линии, образуя вентральный нервный тяж (рис. 211). Последний имеет одинаковый диаметр по всей длине и не имеет признаков сегментации; он овальный в сечении и состоит из мелких ганглиозных клеток, скопившихся на вентральной поверхности, *т.е.* Рядом с кожей, и многочисленных волокон, расположенных дорсально. От спинного мозга отходят многочисленные нервы, которые обычно возникают парами. Они переходят в кожу и, образуя кольца, огибают тело, по ходу выделяя более тонкие нервы.

Нервный канатик поддерживается многочисленными мышечными волокнами, которые переходят к нему от кожи. Они особенно длинные в области, где интроверт соединяется с туловищем, и, таким образом, обеспечивают свободную игру нервному канатику, когда первый вытягивается или втягивается.

Сипункулус не очень хорошо снабжен органами чувств, но у животного, которое живет, зарывшись в песок, мы не должны ожидать найти их очень развитыми. У интроверта есть определенные участки эпителия, несущие длинные крепкие реснички, которые считаются тактильными по своей функции, и есть трубчатая складка, достигающая мозга, которая почти наверняка выполняет какую-то сенсорную функцию. Уорд[474] назвал это "мозговым органом". Он состоит из протока, выстланного реснитчатыми клетками, который открывается наружу по средней линии спины за пределами бахромы щупалец. Проток ведет вниз, к мозгу, и расширяется на своем нижнем конце в блюдцевидное пространство, покрывая ту часть мозга, где его вещество соединяется с наружным эпителием. У *Фимосомы* эта полость образуется двумя пальцевидными отростками, которые погружены в мозг и выстланы клетками, заполненными плотным черным пигментом.[475] Вероятно, это рудиментарные глаза, возможно, различающие только темноту и свет. Косточки, по-

видимому, отсутствуют у *голого сипункула*, но Эндрюс утверждает, что они обнаружены, хотя и без пигмента, у *S. gouldii*.[476]

Выделительная система.Выделительные органы, или "коричневые трубки", являются типичными для *нефридий*, то есть состоят из трубок с железистыми стенками, которые открываются с одной стороны наружу, а с другой - посредством мерцательного воронкообразного отверстия в полость тела. При гефирее одна стенка трубки переходит в длинный дивертикул или мешок, который свисает в полость тела и обычно поддерживается мышечными волокнами, идущими к стенке тела. Нижний конец мешочка разделен на ряд крипт или углублений, выстланных крупными железистыми клетками, заполненными коричневым пигментом. Пигментные гранулы выделяются в полость мешка и покидают тело через наружное отверстие; вероятно, они состоят из азотистых выделений животного. Верхний конец мешка, в который открываются как наружное, так и внутреннее отверстия, обычно увеличен, а его стенки очень мускулистые. Как и у многих других животных, нефридии служат протоками, по которым репродуктивные клетки покидают тело родителя.

Репродуктивная система.—Гефиреи обоеполые. У *сипункула* семенники и яичники находятся в одинаковом положении у обоих полов и неразличимы без микроскопического исследования. Каждый из них состоит из небольших выступов, расположенных на нижнем конце брюшных втягивающих мышц, как раз там, где последние берут свое начало от продольных мышц кожи. На этом уровне клетки, выстилающие полость тела с внутренней стороны кожи, скапливаются и модифицируются в одном случае в яйцеклетки, а в другом - в материнские клетки сперматозоидов. Этот метод формирования репродуктивных органов из модифицированных клеток, выстилающих полость тела, очень распространен у высших животных; но в своей простейшей и наименее модифицированной форме он наблюдается у Sipunculidae.

Яйцеклетки отделяются от яичника в очень неразвитом состоянии, но, плавая в полости тела, они увеличиваются в размерах и выделяют вокруг себя толстую оболочку. Они имеют хорошо выраженное ядро и овальные очертания.

Материнские клетки сперматозоидов также распадаются в незрелом состоянии и завершают свое развитие в питательной жидкости полости тела. Они делятся на некоторое количество сперматозоидов, обычно восемь или шестнадцать, которые остаются в контакте. У каждого из них развивается хвост, который выступает наружу и помогает скоплению плавать. Эти скопления сперматозоидов примерно того же размера, что и яйцеклетки самки, и, как и они, попадают в "коричневые трубки". Точный способ, которым это достигается, не очень ясен, но реснички на воронкообразном внутреннем отверстии трубки, по-видимому, обладают некоторой способностью отбирать генеративные клетки, когда они оказываются в пределах их досягаемости, и передавать их дальше, в то время как они отторгают гораздо более мелкие тельца перивисцеральной жидкости, которые никогда не встречаются в нефридиях.[477] Оказавшись внутри внутреннего отверстия, скопления распадаются, и сперматозоиды поодиночке выходят в море. Здесь они встречаются с яйцеклетками, вышедшими из тела самки, и оплодотворяют их.

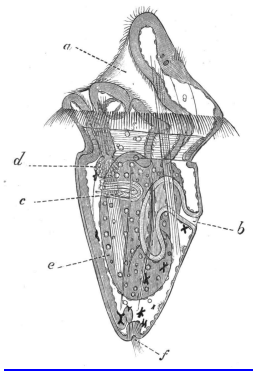


Рис. 213.—Личинка *сипункула голого* L. × 150. (По Хатчеку.) *a*, рот; *b*, задний проход; *c*, орган выделения; *d*, железистый придаток пищевода; *e*, стенка желудка, по которой проходит втягивающая мышца; *f*, инвагинированный орган чувств у аборального полюса.

Разработка.—Хатчек,[478] который исследовал развитие *голого сипункула* в Пантано, заливе моря недалеко от Мессины, утверждает, что нерест происходит ночью и прекращается примерно 10 июля. Скорость развития зависит от температуры, но личинки обычно освобождаются от яйцеклеточной оболочки на третий день. При вылуплении эмбрионы значительно удлиняются и принимают форму, представленную на рис. 213. Личинка активно плавает с помощью кольца толстых ресничек, которые окружают тело сразу за ртом. Другие, более короткие реснички находятся на голове, переходя в слизистую оболочку рта, и небольшой пучок из них расположен на крайнем заднем конце. Пищеварительный канал уже сформирован и искривлен, так что задний проход расположен дорсально, но не так далеко вперед, как у взрослого человека. Железистая структура открывается в рот, а другой орган неизвестной функции соединен с пищеводом; оба они исчезают в течение личиночной жизни. Обнаружена пара выделительных канальцев, предшественников коричневых трубочек, и основные мышечные пути уже сформированы. Нервная система все еще находится в тесной связи с кожей, из внешней части которой она происходит; на мозговом утолщении имеются два глазных пятна.

Жидкость полости тела содержит кровяные тельца, которые поддерживаются в активной циркуляции благодаря постоянным сокращениям стенки тела и многочисленным пучкам ресничек, которые находятся на внутренней поверхности кожи. Спинной кровеносный сосуд - один из самых последних возникших органов.

Личинка активно плавает в течение месяца, за это время она значительно увеличивается в размерах; затем она претерпевает несколько внезапную метаморфозу. Реснитчатое кольцо и структуры, связанные с пищеводом, начинают исчезать, различие между головой и остальной частью тела стирается, и голова становится относительно маленькой. Рот меняет свое положение и становится терминальным, вместо того чтобы быть несколько вентральным, и начинает появляться щупальцевидная мембрана. В то же время личинка прекращает свое свободное плавание и опускается на дно; она начинает ползать по песку, выпячивая и втягивая переднюю часть своего тела, и приобретает все черты и привычки взрослой особи.

I. Отряд Sipunculoidea.

Помимо рода *Sipunculus*, в отряд Sipunculoidea входят десять других родов. Ключ к ним, взятый по большей части из замечательной монографии Селенки, приведен на странице 424.

Phascolosoma содержит, по сравнению с *Сипункулусом*, только мелкие виды, и его легко отличить по тому факту, что продольные мышцы срослись в непрерывную оболочку. Как правило, кожа гладкая. У нескольких видов имеются крючки, которые обычно разбросаны неравномерно и не расположены поперечными рядами, как у *Phymosoma* (рис. 214) и большинства других родов.

Складка, которая у *S. nudus* окружает рот, может быть у того же вида изогнута так, что принимает форму двойной подковы, отверстие которой всегда находится сзади, чуть выше мозга; в этом случае рот имеет форму полумесяца. У других родов складка разделена на отдельные щупальца, и они расположены по-разному; у *Dendrostoma* они сгруппированы в четыре или шесть пучков вокруг рта, но более обычным является ряд щупалец, похожих на подковы, которые нависают над серповидным ртом, как у *Phymosoma* и некоторых видов *Aspidosiphon*.

Брюшная сторона каждого щупальца покрыта бороздками, и бороздки продолжаются в реснитчатый рот. Их дорсальная поверхность пигментирована, а в углублении подковы залегает глубоко пигментированный эпителий, покрывающий мозг.

По каждому щупальцу проходит кровеносный сосуд, и обычно два канала возвращают кровь в сосудистое кольцо, окружающее рот. У тех форм, у которых щупальца расположены только на дорсальной стороне рта, вентральная часть сосудистого кольца находится на нижней губе, которая припухлая. Мозг снабжает нервом каждое щупальце.

Когда интроверт втягивается, кольцо щупалец втягивается и в некоторой степени сжимается; в этом состоянии оно почти касалось бы шероховатой внешней поверхности интроверта. У некоторых видов *Phymosoma* нежные придатки головы защищены от крючков на интроверте тонкой мембраной или воротником,[479] который полностью закрывает втянутую голову.

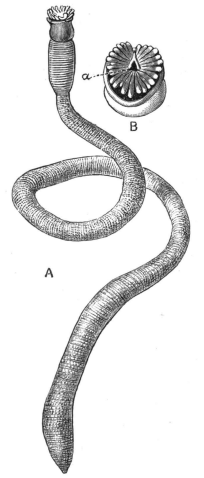


Рис. 214.—**A**, *Phymosoma granulatum* F. S. Leuck. × 2. **B**, Глава того же самого. × 4. *a*Пигментированная ямка, ведущая к мозгу. Серповидный рот на нижней стороне фигуры прикрыт щупальцами.

Когда интроверт полностью вытянут, спинной кровеносный сосуд сокращается и направляет его кровь вперед в сосудистое кольцо, а оттуда в щупальца или щупальцевидную складку, которые таким образом выпрямляются. У нескольких видов *сипункулусов*, таких как *S. nudus*, *S. norvegicus*, *S. robustus*, *S. tesselatus*, есть вентральная глухая трубка, а также дорсальная, в которую отводится кровь при втягивании головы. У многих других видов различных родов, таких как *Phymosoma weldonii* и *Phymosoma . asser*, *Dendrostoma signifer*, *S. vastus*, просвет спинного сосуда увеличен многочисленными полыми слепыми отростками, которые он несет, свободно свисая в полость тела. Три очень маленьких рода сипункулид —*Onchnesoma*, *Petalostoma* и *Tylosoma* — лишены всех следов сосудистой системы и щупалец; рот открывается в центре переднего конца интроверта. У *онхнесомы* дорсальная часть губы несколько развита, так что головка имеет форму шляпки Дожа, а у *петалостомы* есть два листовидных отростка стенки тела, которые защищают рот.

Степень свертывания кишечника сильно различается даже у одного и того же вида; ось спирали часто поддерживается веретенообразной мышцей, но иногда она отсутствует. Слепая кишка, которая открывается в прямую кишку *S. nudus*, опять же, представляет собой очень изменчивую структуру, и при ее наличии заметно различается по размеру.

Пища сипункулид, по-видимому, почти полностью состоит из песка, и их единственной пищей должны быть такие мелкие микроскопические организмы или частицы обломков животных и растений, которые можно найти смешанными с песком. Пищеварительный канал, как правило, довольно заполнен песком, и все же, несмотря на прочность его стенок, кажется, что они никогда не разрываются. Если содержимое пищеварительной трубки промыть пипеткой, то обнаружится, что требуется значительное усилие, чтобы удалить многие частицы песка, лежащие у стенок. Они более или менее встроены в крипты или карманы стенки, и по мере прохождения песка по кишечнику они, вероятно, служат более или менее фиксированными твердыми точками, о которые стираются острые края частиц песка. Среди песка обычно встречаются кусочки раковин, иногда диаметром, равным диаметру пищеварительного канала; обычно они округлые, но их углы могли быть удалены истиранием до того, как они попали в рот сипункулиды.

У *S. tesselatus* песок в некоторой степени удерживается слизистым налетом; в тех случаях, когда в кишечнике песка нет, всегда имеется сгусток слизи, а стенки сжаты и утолщены; когда кишечник заполнен песком, стенки сильно растянуты и очень тонкие. Такая тонкость стенки пищеварительного канала кажется плохо приспособленной к песчаной диете, тем не менее она встречается и у других крупных групп животных, питающихся песком, таких как иглокожие и голотурии.

Огромное количество песка и ила, которые проходят через тела сипункулид, показывает, что они, должно быть, принимают значительное участие в модификации минеральных веществ, образующих морское дно. Подобно тому, как дождевые черви, как показал Дарвин,

играют значительную роль в образовании почвы, так и эти животные в сочетании с иглокожими и голотуриями должны производить значительные изменения в песке и иле, которые проходят через их тела. Бьюкенен[480] "склонен полагать, что основным фактором измельчения минеральных веществ, обнаруживаемых на дне как глубоких, так и мелководных морей и океанов, является донная фауна моря, существование которой зависит от органических веществ, которые она может извлекать из ила". Минералы, находящиеся на дне моря, подвергаются процессу восстановления при прохождении через тела животных, которые их употребляют в пищу, а затем процессу окисления из-за воздействия растворенного в морской воде кислорода на минералы, извлеченные из тел животных.

Скорость, с которой песок проходит через тело *сипункула*, к сожалению, неизвестна, но о том, что в любой момент времени в кишечнике содержится значительное его количество, свидетельствует тот факт, что средний вес пяти образцов *S. nudus* из Неаполя, взятых наугад, составил 19,08 гр., в то время как средний вес песка, вымытого из их пищеварительного тракта, составил 10,03 гр. Содержание песка в пяти других образцах того же вида составляло соответственно 6 °с, 7 ° с, 6,5 ° с, 7,5 °с и 7,5 ° с, что дает в среднем 6,9 °с для каждой особи.

Онхнесома и *Тилосома* имеют только одну мышцу-ретрактор; *Аспидосифон* и *Фасцолион* имеют, как правило, две; *Фимосома* и *Сипункулус* имеют четыре, и, возможно, это более обычное число.

Фасколион, *Тилосома* и *Онхнесома* имеют только одну "коричневую трубку"; при *Фасколионе* это правая, при *Онхнесоме* иногда сохраняется правая, иногда левая. У большинства других родов их два, но есть много исключений; например, у *Phascolosoma squamatum* всего один, как и у *Aspidosiphon tortus*, и в обоих случаях это тот, что с левой стороны. Ни у одного Сипункулида их не больше двух. Селенка указала, что те виды, у которых есть только одна коричневая трубка, как правило, являются обитателями трубок или раковин и не передвигаются активно по песку.

Яйцеклетки всех представителей семейства, за исключением рода *Phymosoma*, сферические, но яйцеклетки последнего названного рода эллиптические. Они всегда окружены толстой мембраной, "лучистой зоной", пронизанной многочисленными порами.

Аспидосифон (рис. 215) легко распознать по наличию двух симметрично расположенных кутикулярных щитков, по одному на каждом конце ствола. Они образуются в результате слияния мельчайших кутикулярных пластинок, подобных тем, которые имеются в коже большинства сипункулид. Задний щиток радиально симметричен, но передний чем-то напоминает панцирь пектина и симметричен только в одной плоскости. Интроверт выступает за острый угол переднего щитка и в вытянутом состоянии лежит почти под прямым углом к туловищу, вместо того чтобы находиться, как это обычно бывает, на одной прямой линии с ним. У многих образцов, и они, как правило, кажутся более старыми, на этих щитках образуется отложение карбоната кальция, покрывающего и скрывающего их внешние отметины.

Клоэосифон (*Эхиносифон*) имеет известковое кольцо, состоящее из четырех или пяти рядов известковых тел ромбовидной формы, образующих плотную мозаику, расположенную вокруг основания интроверта, которое при вытягивании находится на той же прямой линии, что и ствол. На каждом кусочке имеется коричневое пятно, которое, как говорят, является порой железы (рис. 217). *Гольфингия* Ланкестерская, имеет цилиндрическое роговое утолщение на переднем конце ствола и еще одно на заднем.

Рис. 215.—*Aspidosiphon truncatus* Фото × 2. *a*, Интроверт частично вытянут, но недостаточно, чтобы показать голову.

Ключ к родам Sipunculoidea.[481]

I. Продольные мышцы стенки тела разделены на 17-41 отдельный пучок. Четыре мышцы-ретракторы.

A. Тело покрыто сосочками. Многочисленные нитевидные щупальца, которые редко (или никогда?) окружают рот, но располагаются над ним и дорсально к нему в виде подковы, с отверстием дорсальной стороны. Прямой кишки слепой кишки нет. Обычно присутствуют крючки. Четыре ретрактора (у *Ph. Rupellii* только два?). Сердце почти всегда без слепой оболочки. Всегда присутствуют пятна под глазами. Яйца овальные, плоские, красноватые. Почти полностью мелкие тропические виды

1. Фимосома

B.Тело без сосочков. Щупальцевидная мембрана окружает рот кольцом. Прямая кишка с одной или несколькими слепыми кишками (кроме *S. edulis*?). Крючки отсутствуют, за исключением *S. australis*. Яйца шаровидные. Щупальцевидная оболочка содержит сосудистую сеть. Брюшной сократительный сосуд обычно присутствует в дополнение к сердцу. В основном крупные формы. Встречается во всех морях

2. Сипункулус

II. Продольные мышцы стенки тела образуют непрерывную оболочку и не разделены на пучки.

A. Две коричневые трубки. Многочисленные щупальца образуют венок вокруг рта. Пищеварительный канал образует законченную спираль, свободную сзади, за исключением *Ph. Хансени*. Обычно присутствует веретенообразная мышца. Присутствует одна или несколько связок, но только на передних извилинах кишечника. Спаечные сосочки всегда

отсутствуют. Крючки очень часто отсутствуют. Икринки шаровидной формы. Водятся во всех морях.

3. Фасколосома

B. Две свободные коричневые трубки. Всего четыре или шесть оперенных щупалец. Полная кишечная спираль, не прикрепленная сзади. Веретенообразная мышца присутствует всегда. Одна или несколько связок присутствуют, но только на передних извилинах кишечника. Крючки присутствуют, но иногда отпадают в раннем возрасте. Сердце обычно несет слепую оболочку. Встречается только в тропиках.

4. Дендростома

C. Присутствует только одна коричневая трубка, с правой стороны; она прикреплена к стенке тела по всей длине. Многочисленные щупальца образуют круг вокруг рта. Пищеварительный канал не образует спирали или является неполным. Нет веретенообразной мышцы, но кишечник прикреплен к стенке тела по всей своей длине многочисленными связками. Часто присутствуют спаечные сосочки. Не более двух втягивающих устройств. Яйца сферической формы. Обитает в раковинах или трубках моллюсков. Встречается во всех морях

5. Фасколион

III. На обоих концах ствола отчетливый роговой щит, или трубкообразное ороговение, или известковое кольцо на переднем конце ствола. Иногда присутствуют крючки. Продольные мышцы сплошные или разделяются на пучки.

A. Щиток на обоих концах туловища. Интровертный эксцентрик, возникает с вентральной стороны переднего щитка. Щупальца маленькие и немногочисленные, расположены в виде подковы над ртом. Веретенообразная мышца, которая возникает на заднем конце тела, пересекает спираль кишечника. Только два ретрактора, это вентральные; они часто срастаются друг с другом с точки их возникновения.

6. Аспидосифон

B. Известковое кольцо окружает передний конец туловища, из середины которого выдается интроверт. Продольные мышцы непрерывные. Крючки раздвоенные. Тропический.

7. Клоэосифон

C. Роговое кольцо, из которого выходит интроверт, окружает передний конец туловища, а задний конец туловища образует роговой шип. Шесть перистых щупалец окружают рот. Четыре втягивающих устройства. На интроверте присутствуют крючки. Продольные мышцы непрерывны. Кишечник не свернут по спирали и не закреплен сзади. Присутствует веретенообразная мышца.

8. Гольфингия

IV. Щупалец нет, но два листовидных отростка стенки тела защищают рот. Четыре втягивающих устройства. Несколько кишечных петель, совершенно свободных. Отсутствует сосудистая система.

9. Петалостома

V. Ни щупалец, ни сосудистой системы. Один ретрактор и один сегментарный орган.

A. Интроверт длинный. Тело маленькое, грушевидной формы.

10. Ончнесома

Б. Не интроверт (?). Тело цилиндрическое, густо покрыто сосочками, которые крупнее и более скучены на обоих концах туловища.

11. Тилосома

Виды Sipunculoidea.—Род *Phymosoma* (рис. 214) содержит больше видов, чем любой другой род Sipunculoidea, и все они довольно большого размера. Известно двадцать семь видов, из которых семнадцать встречаются на Малайском архипелаге, причем тринадцать встречаются только там. *Фимосома* поражает мелководье, самые глубокие образцы отбираются на глубине около 50 морских саженей; это может быть связано с тем, что они процветают только в сравнительно теплой воде. За очень немногими исключениями, они встречаются только в тропических морях, очень часто обитая в трубчатых выемках, проделанных в мягких коралловых породах.

Род *Сипункулус* насчитывает шестнадцать видов. Они являются самыми крупными и заметными членами группы. Они имеют очень широкое распространение, некоторые виды, такие как *S. nudus* (рис. 212) и *S. australis*, являются почти космополитами. Они наиболее распространены в умеренных и тропических морях, но *S. norvegicus* и *S. priapuloides* встречаются далеко на севере, но всегда на значительных глубинах, от 100 до 200 морских саженей.

Следующий отчет о повадках *Sipunculus gouldii* взят из статьи м-ра Эндрюса об этом виде[482]:—----------

"Этот *сипункулус* очень распространен на определенных небольших участках плотного мелкого песка, потемневшего от органических веществ и не обнажающегося при обычном отливе. В таких местах, площадью всего в несколько квадратных метров, они прокалывают песок во всех направлениях на глубину более полуметра, создавая норы с постоянным просветом, идущим от поверхности вниз, а затем вбок, но без какой-либо регулярности в направлении.

"При содержании в аквариумах можно легко наблюдать зависимость животного от природы песка и способа его передвижения. Энергичная особь за несколько мгновений зарывается следующим образом: вытягивая интроверт почти на всю длину и прижимая его к поверхности песка до тех пор, пока не будет найдено какое-нибудь место с меньшим сопротивлением, животное еще больше расширяет интроверт, так что он проникает в песок, при условии, что он не слишком плотный и твердый, поскольку тогда тело просто отталкивается назад. Когда интроверт вставлен, сокращение продольных мышц стенки корпуса несколько выдвигает все тело вперед, в случае, если интроверт зафиксирован на песке. В случае наличия мягкого ила эта фиксация не производилась, и интроверт просто вытаскивался снова, но когда песок приобретал нужную консистенцию, интроверт фиксировался, сильно набухая на кончике, а затем сужался непосредственно кзади от этого набухшего участка. Эта луковицеобразная область оказывает боковое давление на песок, о чем можно судить по движению зерен. Набухание переднего конца интроверта вызвано тем, что стенка тела сжимается в другом месте и нагнетает жидкость, чтобы растянуть этот конец. Из-за изогнутой формы, которую принимает тело в нормальном сжатом состоянии при первом извлечении из норы, вход интроверта часто может быть почти вертикальным, и, следовательно, все тело вскоре поднимается в воде почти вертикально над песком. Если тело, таким образом, было наклонено вперед настолько, что оно несколько закрепилось в песке, интроверта перекатывают внутрь и снова толкают вперед из этой новой точки сопротивления, и так далее, пока животное не окажется полностью погребенным. Скорость этого передвижения увеличивается по мере того, как существо становится более полностью окруженным песком, и является единственным средством передвижения с места на место.

"На гладкой поверхности или на поверхности, не оказывающей должного сопротивления, *сипункулус* не меняет своего положения, а остается до тех пор, пока, наконец, не наступит смерть, перекатывая свой интроверт внутрь и наружу и без всякой цели сокращая стенки своего тела.

"Существенными факторами в механизме, обеспечивающем эту гидростатическую локомоцию, являются удлиненный сократительный мешок, заполненный жидкостью, и некоторые средства определенной координации сокращений мешка.

"В естественной среде животные находятся иногда одним, иногда другим концом ближе к поверхности песка: в аквариумах наблюдалось то же самое, но когда вода становилась застойной и нечистой, передний конец с расширенными жабрами часто несколько выступал над поверхностью песка".

Род *Phascolosoma* насчитывает по меньшей мере двадцать пять видов, по большей части мелких. *Ph . margaritaceum*, однако, имеет размеры[483] 10 см. в длину, а *Ph . flagriferum* - 13 см. Последний образуется на заднем конце туловища в виде длинного хлыстообразного отростка, напоминающего роговой шип *Golfingia*. Большинство видов живут на свободе, но некоторые обитают в раковинах мертвых желудочноклювых моллюсков или *денталиев*, или в покинутых трубочках червей. Они встречаются практически во всех морях.

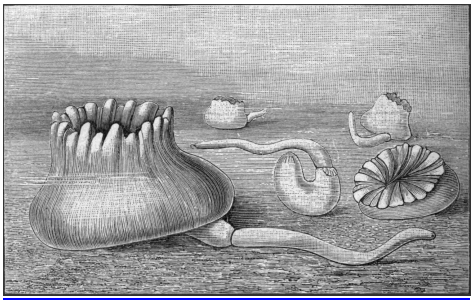


Рис. 216.— Образцы коралла *heteropsammia cochlea* с *Aspidosiphon heteropsammiarum* или *A. michelini*, живущие с ними в состоянии комменсализма. (Из Бувье.)

Dendrostoma содержит всего пять видов, которые все встречаются в тропиках Тихого океана или в Западной Атлантике. Это мелководные формы, и некоторые из них встречаются между отметками прилива.

Phascolion - меньший род, включающий всего десять видов, которые, возможно, были выведены независимо от разных видов *Phascolosoma*, и в этом случае род следует разделить. Представители этого рода обитают в раковинах моллюсков, таких как *Dentalium*, *Turritella*, *Букцинум*, *Chenopus* (*Aporrhais*), *Насса*, *Стромбус*, и обычно приобретают свернутую форму своего хозяина. Они обычно прикрепляются к панцирю с помощью определенных клейких сосочков, находящихся на их заднем конце. *Ph. strombi* заполняет свой панцирь грязью, которая должна удерживаться вместе с помощью некоторых выделений животного. Тело лежит в трубке в этой грязи, а интроверт высовывается из маленького круглого отверстия на конце трубки и исследует землю во всех направлениях. Они водятся во всех морях, но особенно в более холодных водах.

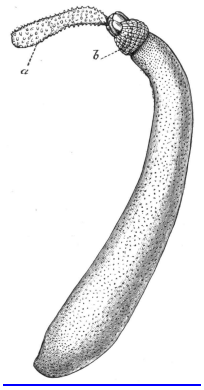


Рис. 217.—*Клозифон аспергиллум* Quatr. × ½. *a*, Интроверт, покрытый шипами и частично вытянутый, но не настолько, чтобы была видна голова; *b*, известковые пластины, окружающие исходную точку интроверта.

Род *Aspidosiphon* включает девятнадцать видов, которые, за редким исключением, обитают исключительно в Индийском океане и соседних морях, включая Красное море. Исключением являются *A. armatus* с побережья Норвегии и *A. mülleri* из Средиземноморья и Адриатики. *Также утверждается, что A. truncatus* встречается в Панаме, на Багамских Островах и на Маврикии. Почти все остальные виды встречаются на Малайском архипелаге и соседних островах, и, как и в случае с *Phymosoma*, эта часть света, по-видимому, является штаб-

квартирой рода. *A. mulleri* обитает в расщелинах скал, а иногда и в раковинах моллюсков, вышедших из употребления.

Два вида *Aspidosiphon* были описаны Бувье[484], живущими в состоянии комменсализма с двумя видами мадрепорариевых кораллов, *Stephanoceris rousseaui* и *Heteropsammia cochlea*, которые обитают на раковинах некоторых моллюсков в Адене и окружают их (рис. 216). По-видимому, гефирея поселяется в своем доме в нежном возрасте, и, согласно Бувье, она обеспечивает свой увеличивающийся объем, выделяя спиральную известковую трубку, внешняя поверхность которой предоставляет пространство для роста коралла.

Род *Cloeosiphon*, *эхиносифон* Слитера, включает три вида: *C. aspergillum* (рис. 217), *C. molle* и *C. javanicum*. Первый из названных видов встречается на Маврикии, Малайском архипелаге и соседних островах; остальные ограничены областью с последним названием, которая, таким образом, снова образует штаб-квартиру рода.

Гольфингия, описанная Ланкестером по единственному экземпляру, была извлечена из воды в заливе Сент-Эндрюс на глубине 10 морских саженей.

Petalostoma включает в себя только один вид, *P. minutum*, который обитает в Ла-Манше.

onchnesoma состоит из двух видов, *O. steenstrupii* и *O. sarsii*, оба обнаружены у берегов Норвегии на значительных глубинах от 200 до 300 морских саженей.

Tylosoma состоит из одного вида, *T. lütkenii*, также с побережья Норвегии. Его выкапывают из каменистого грунта глубиной от 50 до 80 морских саженей.

II. Отряд Priapuloidea.

Анатомия.—Этот отряд состоит из двух родов *Priapulus* и *Halicryptus*. Оба представляют собой животных цилиндрической формы со ртом на одном конце и анусом на другом. Интроверт короткий и покрыт рядами хитиновых шипов, которые в некоторой степени продолжаются по всему телу.

Кожа свернута в виде ряда колец, а тело обычно несколько вздуто кзади. *P. caudatus* имеет любопытный хвостовой придаток, окруженный множеством полых долей, по виду напоминающих виноградные. Она расположена вентральнее заднего прохода; ее просвет непрерывен с просветом полости тела, но может быть отделен от нее действием мышцы сфинктера. Два таких придатка существуют у *P. bicaudatus*.

Нельзя сказать, что у приапулоидей вообще есть голова; у них нет щупалец или щупальцевой бахромы, хоботка и отчетливо выраженного мозга; просто круглое отверстие, рот, который окружен углублением в коже, на дне которого находится околопищеводный нервный канатик. Рот переходит в очень мускулистую глотку, выстланную крепкими хитиновыми зубами; она переходит в кишечник, который, как правило, прямой, но у *P. glandifer* он имеет единственную петлю.

У приапулоидей нет сосудистой системы и коричневых трубочек. Их кожа имеет в основном то же строение, что и у сипункулид, с шипиками, железистыми телами и сосочками с чувствительными волосками, которые напоминают аналогичные структуры у *Phymosoma varians*. Мышцы-ретракторы возникают из продольных мышц кожи и вводятся в глотку; они короткие и непостоянны по количеству.

Нервная система сохранила на всем протяжении свою примитивную связь с эпидермисом. Почти у всех животных нервная система формируется из эпибласта, или самого внешнего клеточного слоя эмбриона; однако обычно она отделяется от него и погружается в тело. Так, у *сипункула* он находится внутри полости тела и сохранил свою первоначальную связь с наружными слоями кожи только в области мозга; но у приапулид нервная система, состоящая из кольца вокруг рта и вентрального канатика, находится в коже, и нервные клетки непосредственно соединены с клетками эпидермиса. Нервное кольцо находится у основания бороздки в коже, которая образует своего рода желобок вокруг рта; вентральный нервный канатик виден снаружи в виде светлой линии, которая отмечает брюшную поверхность животного. Ни в одном месте кольцо или пуповина никак не дифференцированы, и нельзя сказать, что существует какой-либо мозг или особые органы чувств. Многочисленные нервы отходят от кольца к глотке и кишечнику, а от спинного мозга - к стенке тела.

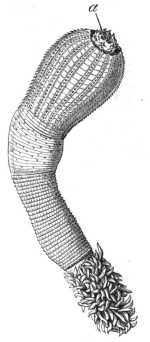


Рис. 218.—*Приапулюс хвостатый* Лам. Натуральный. размер. *a*, Рот окружен шипами.

Полы различны, но они отличаются от других гефиреев характером своих репродуктивных органов. У зрелых особей легко узнаваемы яичники или семенники, расположенные справа и слева от пищеварительного канала. Репродуктивные железы имеют непрерывные протоки, которые действуют как яйцеводы и семявыносящие сосуды соответственно. Обе железы и протоки прикреплены к стенке тела с помощью брыжейки.

Выделительную функцию у Приапулоидей выполняют протоки половых органов. Они в первую очередь связаны с рядом разветвляющихся каналов небольшого размера, которые выступают в полость тела. Согласно Шауинсланду,[485] на конце каждой ветви находится одна или несколько грушевидных клеток, и каждая из них продолжается в длинную ресничку, которая свисает в просвет канала и своим движением производит мерцающее движение. За свободным концом большой реснички канал выстлан мерцательными клетками. Заслуживает внимания замечательное сходство этой формы выделительного органа с таковым у платигельминтов (*см.* стр. 25) и некоторых четвероногих. У молодых Priapuloidea проток с его разветвляющимися каналами не замаскирован генеративными органами, но по

мере взросления животных из протока возникают дивертикулы, и покрывающие их клетки видоизменяются в яйцеклетки у самок и в сперматозоиды у самцов. Наличие этих фолликулов маскирует выделительную часть железы. Яйцеклетки и сперматозоиды выходят через реснитчатые протоки, которые открываются наружу по одному с каждой стороны заднего прохода, и, в отличие от того, что бывает с другими гефиреями, покидают тело, так и не побывав в полости тела.

Ничего не известно об эмбриологии ни одного из представителей этого семейства, но оба рода, по-видимому, достигают половой зрелости с конца мая по октябрь.

Классификация.—Два рода, составляющие отряд Priapuloidea, характеризуются следующим образом:—

*Priapulus.*Тело продолжается одним или двумя хвостовыми отростками, окруженными полыми сосочками; они расположены вентрально по отношению к заднему проходу. Интроверт составляет от ¼ до ⅓ общей длины тела; он покрыт шипами заметными продольными рядами, остальная часть тела окольцована. Втягивающие мышцы многочисленны и прикреплены к стенке тела, некоторые спереди, а некоторые сзади.

Род включает следующие пять видов:—

P. caudatus Лам. (Fig. 218). *Hab.* Побережья Гренландии, Норвегии, Великобритании, Северного моря и Балтики.

P. bicaudatus Дан. *Хаб.* Северное море и Северный Ледовитый океан.

П. гландифер Элерс. *Hab.* Побережье Гренландии, Северное море.

P. brevicaudatus Элерс. *Hab.* Северное море и Балтика, от десяти морских саженей.

П. туберкулезно-остистый Бэрд. *Hab.* Фолклендские острова.

Halicryptus.—Хвостовых придатков нет. От до 1/12 от общей длины тела, с многочисленными шипами, расположенными тесными кольцами. Ретракторов множество, и все они прикреплены к передней стенке тела.

H. spinulosus v. Sieb. (Fig. 219). *Hab.* Северное море, Северный Ледовитый океан и Балтика глубиной от двух до пятидесяти морских саженей.

Следует отметить, что за исключением *P. tuberculato-spinosus*, описанного Бэрдом по единственному экземпляру, все семейство ограничено северными морями.

Привычки.—Недавно пойманные экземпляры *P. caudatus* и *H. spinulosus* имеют телесный цвет с некоторым металлическим отливом. По словам Апеля, последний прожил в аквариуме более пяти месяцев, в то время как первый умер в течение первого месяца. Впервые попав в аквариум, они сразу же начинали копошиться в грязи или песке на его дне и очень редко показывались над ним. Они пробивали себе дорогу в песок, попеременно сокращая и разгибая свой интроверт, и *приапулус* устроился так, что часть, часто очень маленькая, его хвостового придатка была выставлена из воды; этот факт подтверждает мнение, что придаток выполняет дыхательную функцию. Когда животное зарывается глубоко, придаток не покидает своего положения на поверхности песка, а вытягивается до тех пор, пока в некоторых случаях не превысит длину тела. С другой стороны, *Halicryptus* (рис. 219), по словам того же наблюдателя, лежит передним концом, устьем, выступающим из поверхности песка, или же он сам изгибается, так что оба конца выступают в воду.

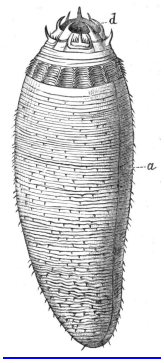


Рис. 219.—*Halicryptus spinulosus* v. Sieb. × 6. *a*, Темная линия, указывающая положение вентрального нервного канатика; *d*, рот, окруженный шипами.

Лекенби, описавший образцы *P. caudatus*, найденные рыбаками в поисках червей для наживки во внешней гавани Скарборо во время прилива, утверждает, что они обитают в песчаной глине в **U**-образных трубках на глубине около 9 дюймов, каждый конец которых выходит на поверхность песка. Рыбаки этого района называют их "морскими грибами".

Halicryptus сбрасывает кутикулу в мае-сентябре; сначала она становится рыхлой на заднем конце, а щель между ней и кожей растет вперед, пока животное не окажется свободным в кутикулярной мантии. Через несколько дней она расщепляется, и животное освобождается от нее; отброшенная кутикула включает на небольшом расстоянии слизистую оболочку рта, заднего прохода и две генеративные поры.

III. Отряд Echiuroidea.

Анатомия.Наиболее поразительной особенностью Echiuroidea, в отличие от двух других семейств Gephyrea, является наличие твердого спинного выроста на части головы, образующего хоботок. Природа этого хоботка в чем-то совершенно отличается от природы хоботка интроверта из Sipunculoidea; по-видимому, у представителей последнего названного Отряда он соответствует продолжению той части головы, которая расположена дорсальнее рта и покрыта своеобразным пигментным эпителием, часто непрерывным с мозгом. В своем выросте эта часть тела несет с собой нервное и сосудистое кольца, которые

оба окружают рот. Хоботок встречается у всех родов , за исключением аберрантного рода *Saccosoma*.

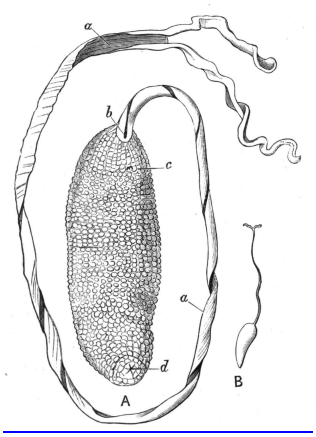


Рис. 220.—**А**, *Bonellia viridis* Роль., ♀; **Б**, *B. fuliginosa*. Оба нат. размер. *a*, рифленый хоботок; *b*, рот; *c*, брюшные крючки; *d*, задний проход.

Тело самки *Bonellia viridis*, одного из самых известных видов эхиуридов, имеет форму маленькой сосиски и обычно около 2 дюймов в длину. Хоботок возникает на переднем конце и чрезвычайно растяжим. На дистальном конце хоботок разделяется на две короткие ветви, которые часто загнуты назад; по всей вентральной поверхности проходит бороздка, выстланная ресничками, которая при сближении своих краев может быть преобразована в трубку. В нижней части хоботка желобок открывается в рот. *Эхиурус*; *Талассема* и самка *хамингии* имеют короткие хоботки, которые не раздваиваются, но в остальном напоминают хоботки самки *Бонеллии*.

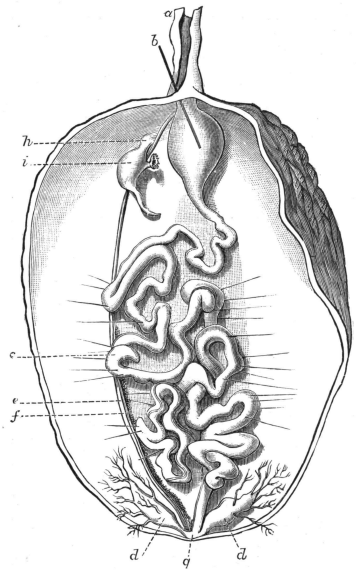


Рис. 221.Вид самки *Bonellia viridis* Rol., вскрытой с левой стороны, × 2. *a*, хоботок коротко обрезан; *b*, щетинка проходит через рот в глотку; *c*, извитый кишечник; *d*, анальные пучки или пузырьки; *e*, брюшной нервный канатик; *f*, яичник, опирающийся на брюшной сосуд, идущий параллельно *e* ; *g*, положение заднего прохода; *h*, указывает на положение

наружного отверстия почки; *i*, нефридий. Эта линия находится на одном уровне с внутренним воронкообразным отверстием.

Зеленый цвет *B. viridis* обусловлен особым пигментом "Бонеллейн", который одно время считался идентичным хлорофиллу. Похожий зеленый цвет обнаружен у *Hamingia arctica*, *Thalassema baronii*и личинок многих форм.

На небольшом расстоянии позади рта, на брюшной поверхности, самки *Bonellia* и оба пола *Thalassema* и *Echiurus* несут два загнутых толстых хитиновых крючка; они дали название Gephyrea Armata вышеупомянутым родам. В дополнение к этому, у *Echiurus* есть ряд хитиновых щетинок, окружающих задний конец тела; ряд одиночный у *E. unicinctus*, двойной у *E. pallasii*. Эти щетинки образованы, подобно крючкам на интроверте Sipunculoidea, эпидермальными клетками; говорят, что у *B. minor* и задних колец у *Echiurus* каждое возникает из одной клетки, точно так же, как щетинки у четвероногих.

Кожа состоит почти из тех же слоев, что и у *сипункула*; кутикула тонкая, эпидермис видоизменен в многочисленные железистые клетки, сосочки и ямки, из которых растут щетинки. Третий слой косых или кольцевых волокон обычно находится внутри продольного мышечного слоя. Хоботок твердый и содержит много соединительной ткани и многочисленные мышечные волокна, идущие во всех направлениях; брюшная бороздка реснитчатая.

Пищеварительный канал у Echiuroidea состоит из длинной тонкостенной трубки с многочисленными извилинами; она не свернута, как у сипункулид, но петли расположены неправильно и поддерживаются многочисленными тонкими мышечными тяжами, отходящими от кожи. Вдоль одной стороны кишечника проходит реснитчатая борозда, как у сипункулид. Задний проход конечный. Наиболее поразительной особенностью пищеварительного тракта эхиуридов является наличие коллатеральной кишки, или "сифона". Это узкая трубка, которая выходит из основного канала не очень далеко от рта и снова входит в него ниже. Аналогичное строение встречается у некоторых иглокожих и у Capitelliformia (стр. 272, 305). Его функция точно неизвестна.

Другой характерной особенностью эхиуридов является наличие "анальных пузырьков", ветвящихся структур, которые объединяются в общий стержень, открывающийся в кишечник рядом с задним проходом. Свободный конец каждой из ветвей заканчивается реснитчатым воронкообразным отверстием. Функция этих структур может быть выделительной, или они могут контролировать количество жидкости в полости тела.

У эхиуридов существует замкнутая сосудистая система, состоящая из сокращающегося дорсального сосуда, проходящего вдоль дорсальной поверхности переднего конца пищеварительного канала и продолжающегося вдоль оси хоботка. На кончике хоботка он раздваивается, и каждая ветвь спускается по краю, пока не достигает основания, где, опоясав пищевод, они соединяются и продолжаются в виде вентрального сосуда, который проходит по дорсальной поверхности нервного канатика и в конечном итоге заканчивается слепо. Существует также сосуд, который проходит от брюшного сосуда и окружает кишечник, открываясь в задний конец спинного сосуда. У *Echiurus* тот же сосуд окружает толстую мышцу, которая проходит от основания одной из брюшных щетинок к другой. При

талассеме Ланкестер утверждает, что жидкость внутри сосудов бесцветна и не содержит тельцов, подобных тем, что содержатся в жидкости полости тела.

"Коричневые трубки", или нефридии, различаются по количеству у эхиуридов. У самки *Bonellia* всего одна; у *B. viridis* правая, у *B. minor* обычно сохраняется левая. По форме, цвету, сократимости и мельчайшей структуре они очень напоминают таковые у *сипункула*. У *Hamingia*, как говорят, есть пара коричневых трубок; у *Echiurus* две пары, за исключением *E. chilensis*, у которой их три; у некоторых родов их внутренние отверстия превращаются в длинные спиральные щели. *Thalassema gigas* имеет одну пару; *Th. neptuni*, *Th. baronii*, *Th. formosulum* и *Th. exilii* - две; в то время как *Th. vegrande*, *Th. moebii*, *Th. erythrogrammon*, *Th. caudex* и *Th. sorbillans* имеют три пары.

Нервная система состоит из брюшного канатика, лежащего в полости тела, как у Sipunculoidea, но прикрепленного к коже, и околопищеводного кольца. По мере роста хоботка это кольцо вытягивается, и две ветви проходят по бокам хоботка и соединяются на кончике. У мозга нет специализации, как и каких-либо особых органов чувств, но брюшной канатик через равные промежутки времени отходит от парных нервов, которые, соединяясь дорсально, образуют кольца в коже у некоторых и, вероятно, у всех видов.

Перивисцеральная жидкость темно-коричневого цвета при *талассеме*, содержащая многочисленные сферические тельца, глубоко пропитанные, по словам Ланкестера, гемоглобином, а также содержащие гранулы коричневого пигмента. Гемоглобин также содержится в определенных мышцах и частично в эпителиальной выстилке полости тела. Ланкестер также описывает присутствие гемоглобина в тельцах перивисцеральной жидкости при *хамингии*.

Половые железы, как и у Sipunculoidea, сформированы в результате особого развития клеток, выстилающих полость тела. Эти клетки скапливаются вместе вдоль стенки вентрального кровеносного сосуда. У *эхиуруса* и *талассемы* клетки отламываются и плавают в полости тела, развиваясь в яйцеклетки и сперматозоиды. У *Bonellia* каждая клетка не становится яйцеклеткой, но отламывается масса клеток, одна из которых увеличивается в размерах за счет других и образует яйцеклетку. Зрелые половые клетки покидают организм через нефридии.

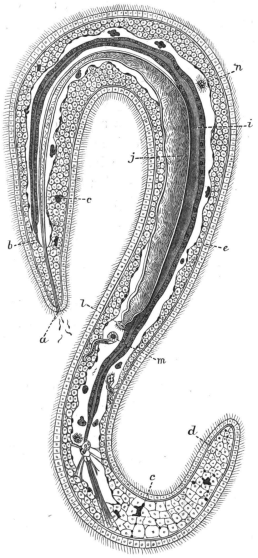


Рис. 222.— Взрослый самец *Bonellia viridis* Роль. Оригинал был длиной 1,5 мм. Нервная система не показана. (В честь Селенки.). *a*, Генеративная пора с выходящими сперматозоидами; *b*, передний слепой конец кишечника, прикрепленный к паренхиматозной ткани мышечными тяжами; *c*, зеленые блуждающие клетки, содержащие хлорофилл; *d*, паренхиматозная соединительная ткань; *e*, эпидермис; *i*, кишечник; *j*, семявыносящий проток; *l*, внутреннее отверстие семявыносящего протока. протоки; *m*, левый анальный пузырь; *n*, сперматозоиды в полости тела.

Bonellia и *Hamingia* представляют собой очень интересные случаи полового диморфизма. В обоих родах самка представляет собой животное значительных размеров с нормальным строением Echiuroidea, но самец (рис. 222) представляет собой микроскопическое планариеподобное животное, которое обитает во рту и в нефридиях самки. Как у *Bonellia*[486], так и у *Hamingia* самец снабжен парой крючковидных брюшных щетинок; у самки *Hamingia* их нет. Поверхность самца покрыта ресничками, а кожа содержит кольцевые и продольные мышечные волокна. Полость тела развита, но не доходит ни до одного конца тела. Пищеварительный канал закрыт, ни рта, ни заднего прохода нет; он поддерживается правильно расположенными дорсо-вентральными мышечными тяжами. Имеется нервное кольцо и вентральный канатик. Есть также два рудиментарных органа, соответствующих анальным пузырькам самки, и единственный нефридий, который действует как проток для сперматозоидов; последние возникают из модифицированных клеток, выстилающих полость тела.

У обоих полов личинки развиваются до определенной стадии без каких-либо следов половой дифференциации, но после этой стадии развитие самца в определенной степени приостанавливается; в некоторых отношениях, действительно, оно претерпевает регрессивные изменения. В это время его обнаруживают цепляющимся за хоботок самки, оттуда он пробирается в рот, где претерпевает свои окончательные изменения; а затем, выползая наружу, проникает в нефридиум самки и проводит там остаток своей жизни в специальном углублении, отделенном складкой от выделительной части этого органа. У *Hamingia*, однако, Ланкестер, который первым описал самца, не обнаружил ни одного в нефридиях, но обнаружил пять экземпляров, каждый длиной 1 × 12 дюйма, в расширенной глотке самки.

Разработка.У *Bonellia* и *Hamingia* представляется вероятным, что яйцеклетки оплодотворяются в почках самки; у других родов они оплодотворяются в воде после выхода из тела матери.

У *талассемы* и *эхиуруса* рост эмбриона приводит к образованию типичной личинки Trochosphere, тип, широко распространенный в животном мире и встречающийся у Chaetopoda (рис. 145, A), Polyzoa (стр. 510) и моллюсков. Большая предротовая доля сохраняется у Echiuroidea в качестве хоботка; рот расположен вентрально, обычно с кольцом ресничек, окружающих тело спереди и позади него; задний проход расположен сзади и заканчивается. Присутствует пара органов выделения личинок, а на особую нервную агрегацию клеток на вершине передней доли обычно указывает наличие пучка длинных ресничек.

Ствол трохосферы несегментирован, и у определенных групп животных он остается таким, но у четвероногих, а также у *Echiurus* и *Thalassema* он удлиняется и делится на ряд сомитов или сегментов. Из них пятнадцать у *Echiurus* и, по-видимому, одиннадцать у *Th. mellita*; на этой стадии личинки гефирей снова имеют настолько близкое сходство с сегментирующимися личинками четвероногих, что их легко принять за них. Сегментация показана следующим образом: (i.) средний слой клеток или мезобласт обычно сегментирован и образует перегородки, которые отделяют каждый сегмент от соседних; (ii.) вентральный нервный канатик возникает в виде сегментарно расположенных утолщений эпибласта, которые сливаются вместе, но некоторое время сохраняют свой сегментированный вид; (iii.) кожа демонстрирует сегментацию тела как по расположению пигмента, так и по полосам ресничек. Последние заменены у взрослой особи рядами шипов, а на четырнадцатом и пятнадцатом сегментах у *Echiurus pallasii* двумя перианальными кругами щетинок. Каждая щетинка, как и у четвероногих, происходит из одной клетки.

Анальные пузырьки возникают довольно поздно в процессе развития; когда у них появляются отверстия, ведущие в полость тела, они, по-видимому, впитывают воду. При *талассеме*, как описано Коном, это сопровождается замечательными изменениями, доходящими почти до метаморфозы. Тело увеличивается в объеме в четыре раза, реснички переднеротового кольца исчезают, и теперь животное передвигается только с помощью хоботка; пигмент впитывается, и все следы сегментации исчезают. Аналогичный забор воды описан Шпенгелем в *Bonellia*. В этом роде личинка, окрашенная в ярко-зеленый цвет и имеющая два коричневых глазных пятна, не является такой типичной трохосферой, как у *Echiurus* и *Thalassema*.

Рис. 223.—*Echiurus pallasii* Guér. × ½. *a*, рот на конце рифленого хоботка; *b*, брюшные крючки; *c*, задний проход.

Ничего не известно о развитии *хамингии* или *саккосомы*.

Виды Echiuroidea.—*Эхиурус.* Хоботок не раздвоенный на конце. Два брюшных крючка и одинарное или двойное перианальное кольцо из щетинок. Тело в разной степени отмечено кольцами с шипами. Две или три пары нефридий (*E. chilensis*), их наружное отверстие часто удлинено и закручено по спирали. Оба пола одинаковы.

Greef[487] упоминает шесть видов *Echiurus*, а именно *E. pallasii*, *E. forcipatus*, *E. sitchaensis*, *E. chilensis*, *E. carabaicus* и *E. chrysacanthophorus*; к ним следует добавить *E. unicinctus*. Представляется вероятным, что *E. forcipatus* Рейнхардта идентичен *E. pallasii*, хотя и крупнее, в то время как *E. sitchaensis*, *E. carabaicus* и *E. chrysacanthophorus* описаны неадекватно. Распределение остальных трех видов выглядит следующим образом:—

E. pallasii Герен (рис. 223). Северное море, Атлантика, Ла-Манш.

E. unicinctus Страшный. Япония.

E. chilensis Max Müller. Чили.

Талассема.—Хоботок довольно заостренный на конце, не раздвоенный. Перианальных щетинок нет, но есть две вентральные крючковидные щетинки, расположенные кпереди. От одной до трех или четырех пар нефридий. Оба пола похожи друг на друга.

Гриф упоминает восемь видов *талассемы*, а Ритч - тринадцать; однако три из них, *Th. grohmanni*, *Th. lessonii* и *Th. pelzelnii*, не были замечены ни одним из авторов, и их описание взято у Дизинга. Есть некоторые основания полагать, что два названных первыми вида идентичны *Th. neptuni*. Конн установил новый вид для образцов, эмбриологию которых он разрабатывал в Бофорте, штат Вирджиния, а Селенка описала новый вид из материала Challenger.

За исключением трех сомнительных видов, упомянутых выше, список видов *талассемы* выглядит следующим образом:—

T. нептуни Гертнер (рис. 224). Ла-Манш (побережье Девоншира), Конкарно, Средиземное море (Марсельский залив), ирландское побережье (Дунгарван).

Th. gigas Max Müller. Триест.

T. вегранде Ламперт. Филиппинские острова.

T. Баронии Греф. Канарские острова (Лансароте).

Формозулум Ламперта. Шанхай и Филиппинские острова.

Изгнание фр. Müller. Бразилия (Дестерро).

T. мобии Греф. Mauritius.

Th. erythrogrammon Max Müller. Красное море и Ост-Индия (миллиарды долларов).

Th. каудекс Ламперта. Красное море и Индийский океан.

T. сорбилланс Ламперт. Филиппинские острова.

Th. меллита Конн. Западная Атлантика (Бофорт).

Th. faex Селенка. К северу от Фарерских островов.

Бонеллия.—Хоботок очень растяжимый и раздвоенный на конце. Тело и хоботок окрашены в ярко-зеленый цвет. Две брюшные крючковидные щетинки, но нет перианального кольца. Единственный нефридий. Вышесказанное относится к самкам; самцы дегенерируют и живут в нефридии или глотке самки.

Известно три (или четыре?) вида этого рода.

B. viridis Rolando (рис. 220). Средиземное, Адриатическое, Северное моря (Берген).

Б. Минор Марион. Средиземное море (Марсельский залив, Неаполь).

B. suhmii Селенка. У берегов Новой Шотландии. Самец неизвестен.

B. fuliginosa Rolando? (Рис. 220). Средиземноморье (Неаполь).

Хамингия.—Хоботок не раздвоенный, примерно такой же длины, как тело. Брюшных крючковидных щетинок нет. Один или два нефридия, которые открываются на верхушке одного или двух хорошо заметных сосочков. Вышесказанное относится к самке; как и в роде *Bonellia*, самец мелкий и паразитический. На нем есть две хорошо заметные крючковидные щетинки, расположенные позади генитальной поры.

Этот род был впервые описан Кореном и Даниэльссеном как *H. arctica*. Два экземпляра были впоследствии описаны Хорстом как *H. glacialis*. Позже Ланкестер описал два других экземпляра; он был первым, кто обнаружил самца в глотке самки. Он придерживается мнения, что все три описания применимы к одному и тому же виду, и для этого необходимо сохранить первоначальное название *H. arctica*.

Hamingia arctica К. и д. В двухстах милях к северу от мыса Нордкап, в Хардангер-фьорде.

Саккосома.— Хоботка нет. Тело колбообразной формы. Рот и задний проход конечные. Яичник расположен спереди, и имеется только один нефридиум. Щетинок нет.

Наши знания об этом замечательном гефиреане очень неполны, но таковыми они являются благодаря тщательным исследованиям Корена и Даниэльссена, в распоряжении которых был только один экземпляр.

Saccosoma vitreum К. и D. К северу от Фарерских островов.

Привычки эхиуроидеи.—Как правило, представители этой группы прячут свои тела в расщелинах скал и разломанных пород, поддерживая связь с внешним миром с помощью своего хоботка. Ритч[488] описывает экземпляр *Bonellia minor*, который он поместил в аквариум, исследуя его хоботком характер дна; когда животное нашло удобную расщелину, оно закрепило в ней свой хоботок с помощью раздвоенного конца и, сокращая его, вытянуло тело вверх и вошло в отверстие хоботом первым. Затем он повернулся, и во время этой операции, несомненно, в ход пошли брюшные крючки; а затем, вытянув хоботок, он начал исследовать окрестности. Хоботок, очевидно, очень чувствителен, и помимо того, что он является органом опорно-двигательного аппарата, он также используется для хватания пищи. Если отрезать около рта, животное долго не проживет, но если оставить значительную часть, шрам заживает, и утраченная часть, вероятно, регенерируется. В неволе животные часто меняют место жительства.

Эйсиг несколько лет назад описал большую растяжимость хоботка *B. viridis* при содержании в аквариумах Зоологической станции в Неаполе. В сокращенном состоянии хоботок был всего несколько дюймов длиной, но время от времени он вытягивался, пока не достигал длины 1½ метра, просвечивая сквозь воду прозрачной зеленой нитью. Тело *бонеллии* было скрыто под камнями, но можно было видеть, как хоботок двумя концами захватывает тела некоторых асцидий, покрывавших внутреннюю часть аквариума, отрывает их от стенок и переносит ко рту по его рифленой брюшной поверхности.

Пища Echiuroidea состоит из органических веществ, в основном животного происхождения, но группа отличается от Sipunculoidea тем, что не ест песок.

Рич описывает *Thalassema neptuni* как более активную в движениях и менее сидячую, чем *B. minor*. Хоботок по-прежнему является главным органом передвижения, но туловище играет большую роль в движениях животного, чем у последнего названного вида. *Th. neptuni* обнаруживается в полостях камней или в камерах, выструганных моллюском *Gastrochaena*; при извлечении из его жилища обнаруживается, что тело покрыто толстым слоем вязкой слизи.

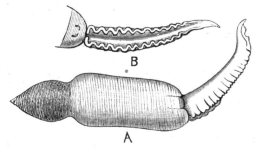


Рис. 224.—*Талассема нептуна* Gaert. × 2. **A**, животное, лежащее на брюшной поверхности. **B**, вид переднего конца с брюшка, видны желобчатый хоботок, заканчивающийся сзади во рту, и брюшные крючки.

Th. mellita был назван так Конном, потому что он находится в укрытии у Иглокожих *Mellita*. "Он попадает в раковину через ротовое отверстие, когда еще очень мал, но, оказавшись в своем доме, вырастает до взрослого размера и поэтому вынужден всю оставшуюся жизнь оставаться пленником". Каждая обитаемая таким образом раковина приобретает красновато-коричневую отметину в форме подковы, которая дает явный сигнал о том, что раковина содержит *талассему*.

Талассема редко встречается в песке, а *бонеллия* - никогда, но *эхиурус* почти всегда обитает в **U**-образных трубках или ходах в песке, которые он выкапывает сам для себя быстрыми сокращениями стенки тела с помощью щетинок. Он, как и два других рода, названных выше, недолго остается в одной и той же норе, но часто меняет свое жилище. Как правило, *эхиурус* сидит у устья своей трубки, которая часто имеет глубину в фут или даже два, и высовывает свой хоботок во все стороны; при малейшем признаке беспокойства он прячется в более глубокие углубления. Стенки трубки удерживаются от проваливания слоем слизи, которая образует гладкую выстилку в проходе. Перианальные щетинки, которые можно втягивать или выпячивать по желанию, позволяют животному зафиксироваться в трубке на любом уровне.

Эхиуроидеи иногда используются рыбаками в качестве приманки. У *Echiurus pallasii* Гриф обнаружил трех паразитов, все они были новыми видами. Одного, стайного, он назвал *Conorhynchus gibbosus*; остальные были платигельминтами и были названы им *Distomum echiuri* и *Nemertoscolex parasiticus* соответственно.

IV. Отряд Epithetosomatoidea.

Этот отряд включает единственное семейство *Epithetosomatidae*, которое, как установили Корен и Даниэльссен, содержит замечательного гефирея, описанного ими в 1881 году под названием *Epithetosoma norvegicum* (рис. 225).

К сожалению, в их распоряжении оказалось только два экземпляра, и они плохо сохранились, так что многие детали их строения невозможно было разглядеть. Животные оливково-зеленого цвета и состоят из туловища длиной около 12 мм и хоботка длиной 30 мм. по длине; последний существенно отличается от хоботка Echiuroidea тем, что он полый и, по-видимому, представляет собой хлыстообразное трубчатое продолжение кожи. Его просвет открывается в полость тела. Вентральнее основания хоботка находится рот; кишечник прямой и заканчивается задним проходом. Нервная система расположена между круговыми и продольными мышцами стенки тела и содержит трубку, природа которой неясна. Сосудистая система неизвестна. Яичник прикреплен к брыжейке вентрально к передней части пищеварительного канала, и имеется единственный нефридий. Анальных пузырьков не существует.

Наиболее примечательной особенностью рода является ряд пористых отверстий, которые, как утверждается, ведут снаружи в полость тела (рис. 225, *a*). Их расположено по четыре с каждой стороны, на дне двух щелевидных углублений в коже, которые лежат по одному с каждой стороны от основания хоботка, слегка дорсально к нему.

Эти замечательные структуры не имеют аналогов среди Gephyrea и, вместе со своеобразным характером хоботка, оправдывают добавление норвежскими натуралистами нового семейства к группе.

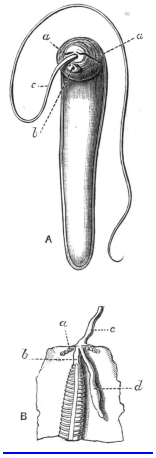


Рис. 225.—**A**, *Эпителиосома норвежская* K. и D., увеличенные. *a*, *a*, правая и левая щели, ведущие к порам; *b*, рот; *c*, хоботок: **B**, то же животное открывалось дорсально; *a*, поры; *b*, пищевод; *c*, хоботок; *d*, коричневая трубка. (В честь Даниэльссена и Корена.)

Сродство к гефиреи.

Прежде чем рассматривать, с какими другими группами животных могут быть связаны гефиреи, целесообразно обсудить взаимоотношения четырех отрядов, составляющих эту группу.

Четвероногий в 1865 году разделил Гефирею на I. *Gephyrea Armata*, к которым он включил Echiuroidea и *Sternaspis*,[489] и II. *Инермия гефиреи* или Sipunculoidea. Gephyrea Inermia, иногда называемые ахетами, были расширены за счет включения отряда Priapuloidea и противопоставлены более мелкой подгруппе Gephyrea Armata или Chaetifera. Однако, на мой взгляд, эти названия теперь уже не соответствуют нашим знаниям о строении животных, которых они пытаются описать, и от них следует отказаться. Оба названия имели отношение к наличию или отсутствию двух крючковидных щетинок, описанных на брюшной поверхности некоторых Echiuroidea, но из пяти родов этого семейства два, *Saccosoma* и *Hamingia* (последняя в женской или нормальной форме), лишены этих щетинок и поэтому не могут быть описаны ни как *Armata*, ни как *Chaetifera*. С другой стороны, крючковидные хитиновые щетинки примерно такой же природы, хотя меньшего размера и разного положения, очень распространены на интроверте Sipunculoidea и на теле Priapuloidea.

Опять же, объединение двух последних названных Порядков в одну подгруппу, на мой взгляд, является ошибкой. Приапулоидные имеют мало общего с Сипункулоидными; почти единственной реальной точкой сходства является способность выпячивать переднюю часть пищеварительного канала и втягивать его с помощью мышц-ретракторов. Но у Priapuloidea эта способность существует в очень малой степени, и этой способностью обладают очень многие животные, помимо Gephyrea. Конечный задний проход первого является общей чертой для Echiuroidea и *Epithetosoma*, но у них мало общего с Priapuloidea. С другой стороны, полное отсутствие каких-либо головных придатков, таких как хоботок у Echiuroidea и щупальца или щупальцевидная оболочка у Sipunculoidea, отсутствие сосудистой системы, нефридий или анальных пузырьков, взятых вместе с прямой кишкой, которая встречается в других местах только у *Эпителосомы*, стойкая связь нервной системы с эпидермисом, уникальный характер их выделительной системы и репродуктивных органов, - все это особенности, при которых у них развивается заболевание. Приапулоидеи отличаются от более нормальных представителей трех других Отрядов. Они составляют список особенностей, которые по меньшей мере столь же важны, а возможно, даже более важны, чем те, которые характеризуют Sipunculoidea и Echiuroidea. Таким образом, Priapuloidea следует, я думаю, рассматривать как отдельный отряд, занимающий очень изолированное положение в группе.

Пока мы ничего не узнаем о развитии *Halicryptus* и *Priapulus*, будет трудно сказать, является ли этот Отряд более близким к одному или другому из двух больших Отрядов Gephyrea, является ли он очень примитивным или очень специализированным. Связь всей нервной системы с эпидермисом и отсутствие сосудистой системы являются довольно примитивными чертами, так же как и платигельминтный характер выделительных органов. Что касается сосудистой системы, однако, следует указать, что она возникает очень поздно у личинок тех гефиреев, развитие которых известно, и что она, по-видимому, не соответствует сосудистой системе других животных; у нее нет соединенных с ней тонких сосудов или капилляров, и, по-видимому, действует не столько как канал среды кровообращения, сколько как механизм расширения придатков головы, щупалец у Sipunculoidea и хоботка у Echiuroidea; более того, она отсутствует у других животных. некоторые роды первых, такие как *Onchnesoma*, *Tylosoma* и *Petalostoma*, у которых отсутствуют щупальца.

Вывод из всего этого, по-видимому, таков, что Priapuloidea представляют собой изолированный отряд, сохраняющий многие примитивные черты и не имеющий более близкого сходства с Sipunculoidea, чем с Echiuroidea.

Хатчек пришел к выводу из своей работы по развитию *Echiurus*, что Echiuroidea являются настоящими "кольчатыми червями", а по наличию и способу формирования щетинок - что они родственны четвероногим. Эту точку зрения подтверждает Конн, который занимался развитием *талассемы*. Это родство дополнительно подтверждается открытием Слейтера, что *Sternaspis*, род четвероногих, который в других отношениях наиболее близок к Gephyrea, имеет у одного из своих видов (*S. spinosa*) хорошо выраженный раздвоенный хоботок, который, как и у Echiuroidea, выбрасывается при малейшем нарушении. Таким образом, кажется достаточно хорошо установленным, что Echiuroidea тесно связаны с Chaetopoda, поскольку, хотя единственные следы сегментации, которые они сохраняют у взрослой особи, - это последовательно повторяющиеся нефридии *талассемы* и *Echiurus pallasii*, и два ряда перианальных щетинок у последней, и, возможно, кольцевые нервы, отходящие от

брюшного канатика, все же личинка полностью сегментирована и в других отношениях почти типична для Chaetopodan.

Родство Sipunculoidea с Echiuroidea является более сомнительным моментом. Хатчек склонен разделять их, и в этом его снова поддерживает Конн. Эмбриология, к сожалению, нам мало помогает. Ранние стадии и личинки *голого сипункула* и *Phascolosoma elongatum* были исследованы Хатчеком и Селенкой соответственно. Ни у того, ни у другого рода нет никаких следов сегментации или особенностей кольчатых черточек, за исключением, возможно, щетинок на личинке *Phascolosoma*. С другой стороны, следует помнить, что развитие *Sipunculus* заметно сокращено, и что такие стадии, возможно, выпали, личинки едва ли больше отличаются от трохосферы *Echiurus* и *талассемы*, чем у *Bonellia*, несомненной эхиуриды. И все же тот факт, что головки-почки никогда не бывает, что нет и следа сегментации и что ни на одной стадии не находится анальное отверстие, должен иметь определенный вес.

Если мы оставим в стороне историю развития личинок, которая, хотя и указывает на различие в природе двух семейств, ни в коем случае не является решающей, и рассмотрим строение взрослых особей, мы обнаружим весьма значительные свидетельства родства. Взяв сначала основные отличия, мы обнаруживаем, что ими являются (i.) природа головных придатков, либо хоботок, либо некоторая модификация щупалец; (ii.) положение заднего прохода; (iii.) наличие анальных пузырьков; (iv.) количество нефридий, у сипункулид никогда не бывает более одной пары; и (v.) разница в происхождении чет. Из них, несомненно, первый является наиболее важным. Echiuroidea сохранили переднеротовую долю личинки в виде твердого выроста на теле, который несет с собой нервное кольцо и сосудистое кольцо, окружающие рот. Это было утрачено у Sipunculoidea, но, я думаю, представлено модифицированным участком эпидермиса, который расположен дорсально ко рту и чуть выше мозга. Прочное расширение кожи в этой области, которое затрагивает нервную и сосудистую системы, привело бы к примерно такому же соотношению частей, какое наблюдается у Echiuroidea. Щупальцевидная мембрана или щупальца Sipunculoidea имеют такое разнообразие формы и расположения, хотя все они служат одной цели, что я склонен полагать, что они возникли в пределах семейства.

Положение заднего прохода у Sipunculoidea является общим для очень многих животных, которые живут в песке или в трубчатых отверстиях; вероятно, оно не примитивное, как у личинки *Sipunculus* оно находится ближе к заднему концу и становится более спинным по мере удлинения личинки.

Анальные пузырьки Echiuroidea, вероятно, не имеют представителя в семействе Sipunculoidea. По внешнему виду и положению они очень похожи на маленькие пучки, которые находятся на прямой кишке *сипункула*, но поскольку они не открываются ни в полость тела, ни в пищеварительный канал, вряд ли справедливо их сравнивать.

Мне кажется, что сходство между Орденами в целом перевешивает различия. Общая структура кожи, извитый пищеварительный канал с его реснитчатой бороздкой, поддерживаемый мышечными тяжами, сосудистая система, не имеющая капилляров, строение коричневых трубочек, наличие хитиновых крючков или щетинок, нервная система с ее единственным несегментированным брюшным канатиком, формирование органов

размножения - все указывает на достаточно близкое сходство, чтобы оправдать нашу классификацию двух Отрядов вместе. В дополнение к этому существуют значительные гистологические сходства, которые здесь обсуждать нельзя, но которые имеют определенный вес.

Подводя итог, представляется вероятным, что Echiuroidea произошли от Chaetopoda, и что их ближайшим союзником в этой группе является *Sternaspis*; и что Sipunculoidea связаны с Echiuroidea, но дальше отошли от группы кольчатых червей и потеряли даже те следы родства с родительской группой, которые сохранились при развитии *Echiurus* и *Thalassema*.

Об *эпитетосоме*известно так мало, что трудно обсуждать ее сходство. Наличие полого хоботка и пор, ведущих в полость тела, несомненно, оправдывает его размещение в отдельном порядке, но, кроме наличия конечного заднего прохода, в котором он напоминает Echiuroidea, в его строении нет ничего, что более близко связывало бы его с одним, чем с другим из трех более крупных Отрядов Gephyrea.

Список гефиреи, найденной на территории Великобритании по определению каноника Нормана.

Phascolosoma vulgare Блейнв.	Ла-Манш и Северное море.
" *elongatum* Kef.	Ла-Манш.
" *papillosum* Thom.	Английское побережье.
" *эремита* атипичной пневмонией	Северное море.
" *procerum* Moeb.	ВБасовый рок.
Фасколион Стромби Монт.	Английское побережье (Плимут).
Sipunculus nudus L.	Северное море, Ла-Манш (Пейнтон, Тинмут).
Гольфингия macintoshii узкая.	Восточное побережье Шотландии (залив Сент-Эндрюс).
Petalostoma minutum Кэф.	Ла-Манш (Плимут).
Priapulus caudatus Лам.	Скарборо, Внешние Гебриды.
Echiurus pallasii Герен	Побережье Шотландии, Ла-Манш.
Талассема нептуна Гертнера	Ла-Манш (побережье Девоншира).

ГЛАВА XVI

ФОРОНИС

ИСТОРИЯ—ПРИВЫЧКИ—СТРОЕНИЕ—РАЗМНОЖЕНИЕ—ЛИЧИНКА—МЕТАМОРФОЗЫ—СПИСОК ВИДОВ И МЕСТООБИТАНИЙ—СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

Этот интересный род был открыт и впервые описан доктором Стретхиллом Райтом из Эдинбурга, который в 1856 году обнаружил его образцы, обитающие на камне с *кариофиллией*, присланном ему из Илфракомба. Он окрестил форму *Phoronis hippocrepia*,[490] родовое название, по-видимому, взято из эпитета, применяемого к Ио, видовое название отсылает к красивой подковообразной форме его щупальцеобразной короны. Два года спустя близкородственная или идентичная форма была описана профессором П. Дж. Ван Бенеденом под названием *Crepina gracilis*.[491]

Форонис - оседлое животное, живущее "колониями", но каждый член колонии индивидуален и не имеет органической связи с другими, от которых он изолирован наличием трубки, в которой он живет, и в которую он может быть полностью удален. Трубка образуется из секрета, который, вероятно, берет свое начало с переднего конца стенки тела. Секрет затвердевает и сначала образует прозрачный налет, но вскоре он становится непрозрачным, и многочисленные частицы песка, мелкие кусочки ракушек, спикулы губок и другие морские объекты прилипают к внешней стороне трубочек, придавая им очень характерный вид и, несомненно, служа для защиты обитателей от хищных животных.

То немногое, что мы знаем о повадках *фороониса*, в основном связано с наблюдениями Кори,[492] который изучал *Ph . psammophila* в Фаро, морской бухте недалеко от Мессины. Малейшее беспокойство заставляет животное с молниеносной быстротой втягивать голову в трубку, из которой через некоторое время оно очень медленно появляется снова и не расправляет коронку своих щупалец до тех пор, пока его тело полностью не вытянется. Кори утверждает, что нередко встречаются особи либо без короны щупалец, либо с последними в процессе регенерации. Они могли быть откушены рыбой и т.д.; Но, с другой стороны, ван Бенеден описывает в *Crepina gracilis* (*Ph . hippocrepia*) отбрасывание и регенерацию венчика щупалец; и Кори подтверждает его наблюдение, во всяком случае, в том, что касается тех особей, которых содержали в неволе и окружение которых, по-видимому, было несколько неблагоприятным. Далее он отметил интересный факт, что отброшенная корона щупалец продолжала жить, и предположил, что, возможно, у нее может развиться новое тело, и в этом случае это явление было бы интересным случаем двойного деления, приводящего к появлению двух новых животных.

Рис. 226.— Кусочек спутанной колонии *Ph. kowalevskii* Кальд. Слегка увеличен. В большинстве случаев головка щупальца выступает из трубки.

Что касается обитания *Ph . australis*, самый крупный известный вид, в литературу об этом роде проникли некоторые разночтения, и, чтобы предотвратить их повторение, возможно, стоит процитировать заявления его первооткрывателя, мистера Хасвелла.[493] Он говорит: "*Форонис австралийский* встречается сообществами численностью от двадцати до тридцати человек, в пространствах в веществе стенки трубы, населенных и образованных видом *Cerianthus*. У каждого червя есть своя трубка, очень нежная и прозрачная, состоящая из нескольких слоев, рот открывается на внешней поверхности трубки *цериантуса*. Трубки *Cerianthus* иногда оказываются пустыми, как и следовало ожидать, поскольку животное выпало; но обнаружено достаточное количество занятых трубок, чтобы показать, что при обычных обстоятельствах живой *Cerianthus* занимает внутреннюю часть трубки, а сообщество *форонис* обитает в ее стенке. Этот вид *форониса* больше нигде не встречается, а вид *Cerianthus* очень редко встречается без *форониса*."

Ph. australis вял в своих движениях, но другие виды способны к очень активным движениям и мгновенно отводят голову при приближении опасности. Неаполитанский вид, *Ph . kowalevskii*— известный рыбакам тех мест как "Ficchetelli bianchi" или "Vermi di cerpa" — обитает в основном на подводных столбах и сваях; его трубки, тесно переплетаясь, образуют плотный войлочный покров, на котором часто селятся асцидии и морские анемоны и по которому ползают офиуриды и полихеты. Трубки этого вида становятся непрозрачными из-за выделений, выбрасываемых из организма, и они не прикрепляют посторонние вещества снаружи ни в какой степени, как *Ph . psammophila*, которые обитают в песчаных местах и называются сицилийскими рыбаками "Туби ди саббиа". Войлочная работа *Ph. ковалевский* достигает толщины от 5 до 8 см. В каждом случае трубка намного длиннее животного, которое она укрывает, и настолько переплетена со своими соседями, к которым она часто прилипает, что изолировать ее довольно сложно.

Рис. 227.— Фрагмент колонии *Ph . psammophila* Cori. Слегка увеличенный. Трубки покрыты частицами песка, мелкими ракушками и т.д.

Различные виды *Phoronis* сильно различаются по размеру; по данным Cori, средняя длина колеблется от 1,5 до 7,9 мм. у *Ph . hippocrepia* и достигает 127 мм. (6 дюймов) у *Ph . australis*. Вероятно, очень низкорослые особи первого названного вида не достигли своего взрослого роста. *Ph. australis* недавно стал темой мемуаров доктора У. Б. Бенхэма,[494] у которого в основном взят следующий отчет.

Длина особей варьировалась от трех до шести дюймов, а их диаметр, который не очень равномерен, составлял в среднем одну восьмую дюйма. На одном конце, который, поскольку на нем находится рот, мы можем назвать оральным концом, находится очень характерная

щупальцевидная коронка, окружающая рот со всех сторон, кроме одной, где есть небольшой разрыв в его непрерывности. Верхушка щупалец, или лофофора, уплощена, а два конца вытянуты, и каждый свернут в спираль (рис. 229); между основаниями этих двух спиралей видны три гребня, каждый из которых заканчивается порой; срединное отверстие - это задний проход, два боковых - отверстия нефридий, или почек, которые также служат протоками для репродуктивных органов. Анус, таким образом, приближен ко рту, и поскольку непрерывность короны щупалец нарушена в месте как раз между ними, не было бы ничего, что разделяло бы эти отверстия, если бы не наличие эпистомы, выступа или лоскута стенки тела, который нависает над ртом между ним и частью короны щупалец.

Степень загиба гребня, несущего щупальца, с каждой стороны различна у разных видов. У *Ph. kowalevskii* и *Ph . psammophila* концы лишь слегка загнуты внутрь, так что корона щупалец действительно имеет форму подковы; но у *Ph. australis* они загнуты внутрь и образуют по три витка с каждой стороны. Количество щупалец также варьируется, будучи очень многочисленным у *Ph . australis* и *Ph. buskii*— у последнего их целых 300, в то время как у других видов, как правило, от 60 до 90. Основания щупалец на небольшом расстоянии срастаются друг с другом, образуя тонкую перепонку.

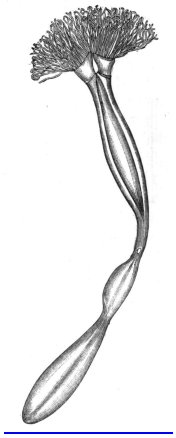


Рис. 228.— Образец *Ph. buskii* М'Инт., извлеченный из трубки и видимый сзади, × около 2. (После М'Интоша.)

Остальная часть каждого щупальца свободна, а его внутренняя поверхность или та, что обращена ко рту, покрыта длинными ресничками, которые благодаря токам, которые они запускают, несомненно, служат для доставки пищи в рот. Щупальца полые, и их полость остается открытой благодаря уплотнению ткани, которая почти напоминает внутренний скелет; полость сообщается с передней частью общей полости тела, и вверх по ней проходит единственный кровеносный сосуд, содержащий красную кровь. К каждому щупальцу также относится по одному нерву.

У основания двух спиралей щупальцевой коронки лежат две реснитчатые ямки, которые Колдуэлл и М'Интош расценивают[495] как органы чувств, но Бенхэм рассматривает их как железистые по структуре и функциям. Возможно, они выделяют вещество, из которого формируются трубки.

Кожа покрыта нежной кутикулой, выделяемой нижележащим эпидермисом; внутри последнего находится хорошо выраженная базальная мембрана, а под ней слой кольцевых мышечных волокон; они окружают слой продольно расположенных волокон, которые не образуют сплошной слой, а расположены пучками. В обоих слоях волокна не расслаиваются. Продольные волокна покрыты с внутренней стороны слоем плоских ячеек покрытия, которые выстилают общую полость кузова.

Это пространство, полость тела, разделено на две части наличием диафрагмы или перегородки, которая проходит поперек от одной стороны тела к другой примерно на уровне гребня, несущего коронку щупальца. Переднее пространство непрерывно полостями щупалец и эпистомы. Перегородку пронизывают кровеносные сосуды и пищевод, но остальная часть пищеварительного канала, включая задний проход, почки и репродуктивные органы, находится в задней половине тела - полости за диафрагмой. Эта часть полости тела дополнительно подразделяется наличием трех продольных брыжеек, поддерживающих пищеварительный канал и проходящих между ним и стенкой тела. Одна из этих брыжеек проходит снаружи пищеварительного канала по всей его длине, прикрепляя как нисходящую, так и восходящую ветви **U**-образной трубки к стенке тела. Две другие - это боковые брыжейки, которые проходят от стенки тела к боковым стенкам пищевода. Следовательно, эти брыжейки делят полость тела на три пространства — одно, в котором находится прямая кишка, которое можно назвать ректальным, и два боковых; благодаря тому факту, что боковые брыжейки заканчиваются, не доходя до изгиба пищеварительного канала, три камеры свободно сообщаются одна с другой. Полость тела далее пересекают неровные нити ткани, которые тянутся от стенки тела к различным органам. Она содержит корпускулистую жидкость.

Пищеварительный канал (рис. 230) состоит из **U**-образной трубки, которая может быть разделена на четыре области. Рот (*m*) ведет в пищевод (*oe*), который постепенно расширяется в желудок (*st*), расположенный непосредственно перед изгибом; сужение непосредственно на изгибе отделяет желудок от кишечника (*int*), и это ведет в прямую кишку (*r*), которая заканчивается в заднем проходе (*an*). Первые три отдела пищеварительного тракта покрыты ресничками, а прямая кишка - нет; стенки желудка также содержат железистые клетки, но специальных желез, открывающихся в какую-либо часть тракта, нет.

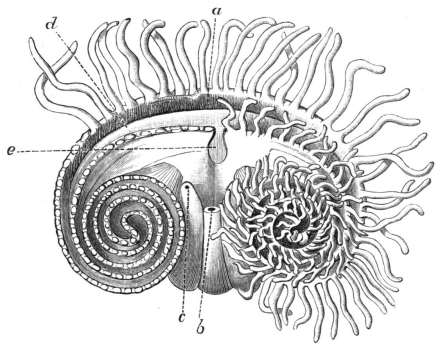


Рис. 229.— дорсальная поверхность *Ph. y australis* Есть., смотрит сверху вниз на голову. Щупальца обрезаны с левой стороны, а самые внутренние укорочены с правой, чтобы показать расположение; на самом деле они везде одинаковой

длины. *a*, рот; *b*, задний проход; *c*, пора левого нефридия; *d*, эпистома; *e*, разрыв во внутреннем ряду щупалец. Рисунок в некоторой степени схематичен и значительно увеличен. (После Бенхэма.)

Одной из наиболее интересных особенностей *форониса* является наличие замкнутой системы кровеносных сосудов, содержащих красную кровь. Есть два основных кровеносных сосуда; один, лежащий в камере прямой кишки между двумя ответвлениями **U**-образного пищеварительного канала, был назван афферентным сосудом. Чуть ниже диафрагмы она разделяется на две, и каждая ветвь, пройдя через эту перегородку, проходит по спирали вдоль основания короны щупалец, испуская по одному кровеносному сосуду в каждое щупальце. У своего основания каждый сосуд-щупальце открывается не только в вышеупомянутый "распределяющий" сосуд, но и в сосуд-реципиент, который проходит курс, параллельный первому. Два реципиентных сосуда проникают в диафрагму и, пройдя некоторое расстояние друг от друга, сливаются, образуя эфферентный сосуд, который продолжается вниз по телу с левой стороны пищевода. На аборальном конце тела эфферентный сосуд поворачивает вперед и становится афферентным. Оба главных сосуда отходят от многочисленных кровеносных дивертикулов, которые развиваются в плексиформные синусы на стенках желудка, и в этой области они покрыты репродуктивными клетками. Все сосуды подвержены сокращению, и Стретхилл Райт насчитал около пятнадцати пульсаций в минуту. Кровь содержит многочисленные тельца дискообразной формы с ядрами, отличающиеся по внешнему виду от тельцов жидкости в полости тела. Кровяные тельца содержат гемоглобин, который придает крови красный цвет.

Два нефридия, или почки, по существу, представляют собой трубки, которые открываются с одной стороны в полость тела, а с другой - наружу. Расположение наружных пор уже было описано, по одной с каждой стороны заднего прохода. Каждая пора ведет в трубку, которая проходит в ту часть полости тела, расположенную ниже диафрагмы, где она разделяется, и каждая из двух ветвей заканчивается реснитчатым воронкообразным отверстием. Меньшая из этих двух воронок проходит через боковую брыжейку и открывается в боковую камеру, в то время как большая, отверстие которой сильно вытянуто в продольном направлении, открывается в камеру прямой кишки. Весь орган внутри покрыт ресничками.

Нервная система находится в коже непосредственно под эпидермисом. Это положение очень примитивно и образует одну из самых интересных анатомических особенностей рода. Нервная ткань, вероятно, рассеяна по всему телу, но существует особая концентрация или утолщение в виде кольца, которое окружает рот, следуя за основанием спиралей щупалец и отдавая нерв к каждому щупальцу. Кольцо находится с внешней стороны основания щупалец, задний проход в него не входит. Колдуэлл[496] описал у *Ф. Ковалевского* асимметричный нервный канатик, отходящий от кольца и идущий вдоль левой стороны тела; с которым связана трубчатая структура неизвестного назначения. В *Ph. australis* Бенхэм упоминает две такие трубки, по одной с каждой стороны тела; их точное значение неясно.

Эпителий, покрывающий нервное кольцо, слегка изменен вблизи почечной поры и, возможно, выполняет какую-то особую сенсорную функцию; другие органы чувств неизвестны (но см. стр. 454).

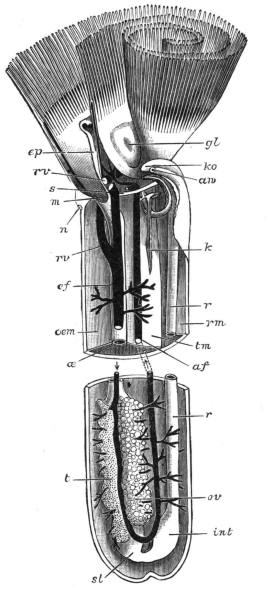


Рис. 230.— Схематический вид внутренней части тела *Фороииса*. Средние семь восьмых тела опущены, *af*, Афферентный кровеносный сосуд; *an*, задний проход; *ef*, эфферентный кровеносный сосуд; *ep*, эпистома; *gl*, железистая ямка; *int*, кишечник или "второй желудок"; *k*, большая воронка левой почки; *ko*, отверстие правой почки, отверстие левой видно сразу под разрезом; *m*, рот; *n*, концентрация нервов; *oe*, пищевод; *oem*, брыжейка пищевода; *ov*, яичник; *r*, прямая кишка; *rm*, брыжейка прямой кишки; *rv*, правый кровеносный сосуд реципиента; *s*, перегородка; *st*, желудок; *t*, яичко; *tm*, правая боковая брыжейка. (Из Бенхэма.)

Форонис - гермафродит, мужские и женские репродуктивные клетки образуются у одной особи. Семенники и яичники образуют две белые массы, лежащие на левой стороне живота, одну с одной стороны, а другую с другой стороны от выводящего кровеносного сосуда. Железы пересекаются во всех направлениях дивертикулами, отходящими от этого ствола, и, таким образом, хорошо снабжаются кровью; фактически и яичник, и семенник образуются за счет размножения и роста эпителиальных клеток, которые покрывают эти дивертикулы. При созревании яйцеклетки и сперматозоиды попадают в полость тела и выходят наружу через почечный проток.

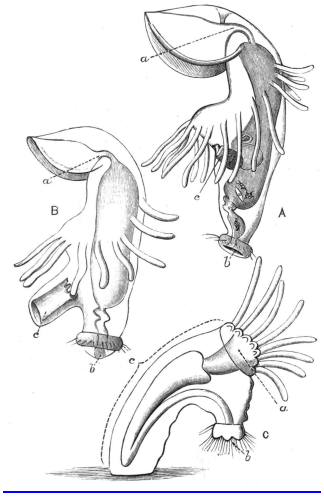


Рис. 231.— Три стадии превращения актинотрохи в *фороииса*. **A**, личинка Actinotrocha с инвагинацией (*c*), которая сформирует ствол начинающей появляться личинки *фороииса*. **B**, стадия с частичным выдавливанием инвагинации. **C**, стадия, когда экструзия завершена и в нее вошел пищеварительный канал. **C** - по Мечникову. *a* - Рот; *b*- задний проход; *c*- инвагинация, которая в конечном итоге формирует большую часть тела взрослого человека.

Яйцеклетки, вероятно, оплодотворяются в морской воде; они проходят ранние стадии своего развития, запутавшись в щупальцах родительницы. Личиночная форма, которую они образуют, была известна задолго до того, как Ковалевский продемонстрировал ее связь со взрослой особью.[497] Он известен как Actinotrocha (рис. 231, А) и, согласно Колдуэллу, имеет следующую структуру у *П. Ковалевского*. Рот расположен спереди, а задний проход - на конце и сзади; над ртом нависает огромная предротовая доля, на которой находится особый личиночный нервный узел, а у некоторых видов четыре глазных пятна; у основания этого, но позади рта, находится кольцо личиночных щупалец. Предротовая доля и щупальца реснитчатые; однако на краю доли имеются особенно длинные реснички, а также кольцо из длинных ресничек вокруг заднего прохода.

Еще до достижения стадии актинотрохи личинка покидает укрытие из щупалец своего родителя и активно плавает в открытом море. По мере взросления пальцеобразная инволюция кожи (*c*) возникает сразу за щупальцами на брюшной поверхности и врастает в тело, значительно увеличиваясь в длину и становясь сильно складчатой. Теперь личинка опускается на дно моря и, проплыв много раз вокруг своей оси, претерпевает весьма удивительные метаморфозы (рис. 231, Б, В). Пальцевидная инволюция внезапно выворачивается наизнанку и образует большой выступ на брюшной поверхности, в который переходит пищеварительный канал, принимая **U**-форму, как у взрослого человека. Этот вентральный отросток фактически формирует все тело взрослой особи за линией щупалец и впоследствии содержит не только пищеварительный канал, но и почки, репродуктивные органы и большую часть сосудистой системы. В то же время предротовая доля отламывается и вместе с ее ганглиями и глазными пятнами попадает в рот и переваривается в желудке; личиночные щупальца следуют за предротовой долей и перевариваются аналогичным образом. Их место занимает кольцо взрослых щупалец, которые начинают появляться сразу за личиночными щупальцами, прежде чем они отпадут. Сейчас животное практически взрослое.[498]

Очевидно, что эта удивительная метаморфоза сопровождается вращением осей животного. Взрослая особь практически живет под прямым углом к личинке. У последнего задний проход обозначен задним концом, а переднеротовая доля - передним. Переднеротовая доля исчезла у взрослого человека, но ее положение обозначено ртом. Брюшная поверхность значительно увеличилась и соответствует всей поверхности туловища. Поэтому, чтобы быть последовательными, мы должны рассматривать рот взрослой особи как обозначающий передний конец животного, а задний проход - задний. Короткая линия между ртом и анусом, проходящая через центр коронки щупалец, обозначает дорсальную поверхность, а линия, идущая по всему туловищу от ануса ко рту, - вентральную. Фактически, в своем обычном положении в трубке *Форонис* лежит на брюшной поверхности, его задняя часть обращена вверх, а передний и задний концы лежат с одной или другой стороны.

Виды и сходства.В своих исчерпывающих мемуарах по анатомии и гистологии *Phoronis* Кори перечисляет семь различных видов и приводит характеристики каждого из них, перечисленные восемью разными авторами. Он, однако, оставляет за собой свое мнение относительно идентичности или отличительности некоторых из этих видов. Бенхэм в своем отчете о *Ph. австралис* перечисляет пять видов, включая среди них *Ph . ovalis*, который, однако, он считает, вероятно, молодой формой, и мнение Кори с ним совпадает. Последний рассматривает это как, возможно, молодую форму *Ph . гиппокрепия*.

Без сравнения образцов каждого из предполагаемых видов трудно прийти к какому-либо удовлетворительному решению проблемы о том, сколько различных видов известно в настоящее время, но представляется вероятным, что их по крайней мере шесть.

(i.) *Phoronis hippocrepia* Райт.—Под этим названием включена первая форма, описанная и названная Райтом в 1856 году; также *Ph . ovalis*, описанная двумя годами позже тем же наблюдателем как отдельная форма, хотя теперь кажется вероятным, что это всего лишь молодая форма *Ph. гиппокрепия*. *Крепина изящная* из van Beneden, вероятно, идентична этому виду.

Этот вид обитает в перепончатых трубках, встроенных в известняк, кораллы или раковины устриц. Его длина варьируется от 1,5 до 15 мм. Количество щупалец варьируется от 16 до 86. Он был найден у побережья Девоншира и в заливе Ферт-оф-Форт.

(ii.) *Форонис ковалевски* Колдуэлл.—Это название дано Бенхэмом виду из Неаполя, описанному Колдуэллом, и заменяет название *Ph. caespitosa*, которое дал Кори. Этот вид обитает в Неаполитанском заливе, образуя значительные колонии на подводных сваях и столбах. Он неплотно прикреплен к своему субстрату. Трубка может быть покрыта песком или другими посторонними частицами. Длина особей варьируется от 3 до 39 мм. Лофофор простой, с от 50 до 100 щупальцами.

(iii.) *Форонис австралийский* Хасвелл.— Это гигант рода, длина особей которого составляет от 3 до 5 (76-127 мм) или редко 6 дюймов. Он обитает в нежных прозрачных трубочках, оплетающих стенки трубки морского анемона, *цериантуса*. Рукава лофофора сворачиваются в две спирали. Цвет красноватый или фиолетовый. Найден в Порт-Джексоне.

(iv.) *Форонис буски* М'Интош.—Этот вид был извлечен *Челленджером* с песчаного дна на глубине от 10 до 20 морских саженей у берегов Филиппин. Его трубка покрыта частицами песка, спикулами губки и т.д. Его длина составляет 52 мм или более (более двух дюймов). Анатомия этого вида очень напоминает анатомию *Ph . австралис*, и Бенхэм считает, что, несмотря на разницу в среде их обитания, они могут принадлежать к одному и тому же виду.

(v.) *Phoronis architecta* Andrews. — Вид, недавно описанный Эндрюсом из Бофорта, Северная Каролина. Его отличительными особенностями являются: "образование изолированных трубок, покрытых определенными скоплениями песчинок; наличие специальных простомиальных органов, возможно, используемых при формировании этих трубок; большое развитие продольных мышц; наличие реснитчатой бороздки в пищеварительном тракте; очевидное разделение полов".

(vi.) *Форонис псаммофиловый* Cori.—Найден в Фаро, недалеко от Мессины. Трубка гиалиновая и покрыта многочисленными песчинками, некоторые из которых значительных размеров. Длина особей составляет от 25 до 50 мм. Насчитывается от 60 до 90 щупалец. Цвет мясисто-красный. У второго вида, обнаруженного Хасвеллом в Порт-Джексоне, не было никаких важных признаков, позволяющих отличить его от *Ph . psammophila*, за исключением того, что к его трубке не прилипает песок, а количество щупалец немного больше.

В дополнение к различным видам *Phoronis*, известно несколько различных форм его личинки, Actinotrocha, которые были названы без указания на их соответствующую взрослую форму.

Положение *форониса* в животном мире стало причиной значительных расхождений во мнениях среди натуралистов, которые его изучали. Более ранние авторы считали *Phoronis* родственником гефиреи, и долгое время его классифицировали вместе с этими животными, но выделяли в отдельный подотряд, *Gephyrea tubicola*, который противостоял *Gephyrea nuda*, который включал в себя настоящую гефирею.

Колдуэлл отнес *Phoronis*, плеченогих моллюсков, Polyzoa и Gephyrea к одному и тому же типу строения тела, а Ланкестер впоследствии предложил предварительное название Podaxonia для этой разнообразной коллекции животных. Ланкестер разделил свой тип Podaxonia на три класса: (i.) Sipunculoidea (Gephyrea), (ii.) Brachiopoda и (iii.) Polyzoa. Последний названный класс он разделил на три секции: (*a*) червеобразные, сюда входит единственный род *Phoronis*; (*b*) птеробранхии, включая формы *Cephalodiscus* и *Rhabdopleura*, сходство которых с Balanoglossus было продемонстрировано впоследствии; и (*c*) Eupolyzoa, включая формы, рассматриваемые как Polyzoa на следующих страницах.

Недавние исследования Мастермана[499] о *форонисах*, кажется, указывают на то, что червеобразные, как и птеробранхии, в будущем должны быть сгруппированы с полужордовыми. Он находит три четко очерченных целомических пространства, соответствующих эпистоме, воротнику и туловищу, а также представителей воротниковых пор, и далее склонен полагать, что структуры, представляющие хорду, существуют у Actinotrocha.

Если исследования Мастермана подтвердятся, *Форонис* будет удален из его нынешнего изолированного и загадочного положения и помещен вместе с *головным диском* и *рабдоплеврой* среди полухордовых, которые будут описаны в томе VII. об этой работе.

ПОЛИЗОИ

СИДНИ Ф. ХАРМЕР, магистр медицины

Член Королевского колледжа Кембриджа

ГЛАВА XVII

ПОЛИЗОИ

ВВЕДЕНИЕ—ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ И ТЕРМИНОЛОГИЯ—КОРИЧНЕВЫЕ ТЕЛЬЦА—ИСТОРИЯ—ОСНОВЫ КЛАССИФИКАЦИИ—МОРСКИЕ ПОЛИЗОИ—ВСТРЕЧАЕМОСТЬ—ФОРМЫ КОЛОНИЙ И ЗООЭЦИЙ—ЯЙЦЕКЛЕТКИ—АВИКУЛЯРИИ—ВИБРАКУЛЫ—ENTOPROCTA.

Следующие страницы[500] посвящены животным, само существование которых едва ли известно тем, кто не является признанными натуралистами. Существует лишь несколько полизоев, которые заслужили звание популярных названий, и большинство таких названий, которые действительно существуют, нельзя найти за пределами трактатов по естественной истории. Верно, что многие представители этой группы были неопределенно названы "зоофитами"; но этот термин подразумевает не более чем то, что они обладают поверхностным сходством с определенными растениями, и следует помнить, что этот способ роста присущ многим животным, которые не имеют ничего общего с Polyzoa. Термин "Коралловый" иногда применяется к тем известковым полизоам, которые вырастают в кораллоподобные формы; а третичное отложение, известное как "Коралловая скала", названо так из-за большого количества ископаемых полизоам, которые оно содержит.

Полизои, тем не менее, являются наиболее привлекательной группой. Пусть любой изучит сухой кусочек коричневого вещества, похожего на бумагу (рис. 232, A), который можно найти выброшенным на пляж во многих частях нашего побережья. Об этом виде (*Flustra foliacea*), так называемом "морском коврике", один старый писатель говорит: "Из любопытства и красоты я не видел среди всех растений или овощей, которые я до сих пор наблюдал, ни одного, сравнимого с этой водорослью".[501] При рассмотрении в микроскоп видно, что лист состоит из двух слоев, расположенных спина к спине, продолговатых камер, каждая из которых представляет собой высушенную стенку тела отдельной особи.

Очевидно, что целое представляет собой *колонию*, и к этому факту относится термин Polyzoa.

Только что замеченные камеры называются "зооэциями". Каждая из них закруглена с одного конца, рядом с которым находится "отверстие", через которое могут быть выдвинуты щупальца живого животного. По обе стороны от отверстия обычно находятся два коротких жестких шипа; и симметрия этого леса шипов полностью оправдывает процитированное выше замечание.

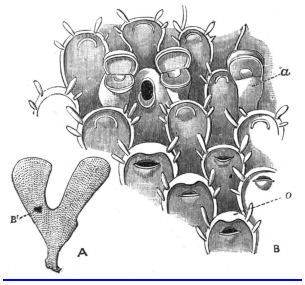


Рис. 232.—*Flustra foliacea* L., Кромер. **A**, натуральный размер, **B'**, обозначающий часть, увеличенную в **B** (×30): *a*, авикулярий с закрытым ртом, слева от которого видны две авикулярии с открытыми месяцами; *o*, яйцеклетка, образующая верхнюю часть зооэция. Яйцеклетки видны на трех последовательных зооэциях. Крышечка, которая закрывает отверстие зооэциума, видна в разных положениях у изображенных особей.

Верхняя часть некоторых зооэций несколько вздута, и эти вздутия представляют собой заметные "яйцеклетки" многих других родов. В начале года каждая яйцеклетка защищает яйцеклетку или эмбрион оранжевого цвета, и личинки легко высвобождаются, если свежую колонию поместить в чистую морскую воду. "По меньшей мере десять тысяч" вылупились за три часа из колонии, помещенной в стакан сэром Джоном Дэлиеллом.[502] Личинка свободно плавает в воде в течение короткого времени, и если она найдет подходящее место для отдыха, она закрепляется и образует отправную точку колонии, численность особей которой постоянно увеличивается за счет образования почек на краю роста. "Авикулярия" этого вида будет упомянута позже (см. стр. 482).

Давно известно, что F. foliacea обладает в свежем виде замечательным запахом, который описывается, по желанию наблюдателя, как сильный запах рыбы или как запах фиалок после душа. Другие сравнивали его с ароматом апельсина или вербены, или со смесью роз и герани.

Flustrella hispida, еще одно из самых распространенных у нас полизоев, которое можно найти между отметинами прилива на стеблях *фукуса*, состоит из мягковато-коричневого налета толщиной около одной шестнадцатой дюйма, покрытого многочисленными шипиками. Если исследовать коричневую массу в нетронутом виде в каменном пруду или перенести в стакан с морской водой, можно увидеть, что она окружена нежным голубоватым ореолом, который примерно такой же толщины, как сама покрывающая масса, и состоит из щупалец многочисленных особей колонии. Микроскоп показывает, что каждая особь снабжена кольцом из примерно тридцати или более длинных тонких щупалец, которые вместе образуют изящную воронку (как на рис. 233). На дне воронки находится рот, в который диатомовые водоросли или другие мельчайшие органические частицы переносятся

ресничками, обрамляющими щупальца. Если к щупальцам прикоснуться иглой, вся воронка втягивается с огромной скоростью, и в этом втянутом состоянии мы видим не более чем стенки тела животных. Через некоторое время кончики щупалец осторожно высовываются; они *постепенно* выталкиваются наружу, сначала в плотном пучке, но в конце концов отделяются друг от друга, образуя воронку, которую мы уже заметили.

Вряд ли во всем животном мире найдется более удивительное зрелище, чем живой представитель рода *Bugula*. Колония растет в форме небольшого дерева, высота которого может достигать нескольких дюймов; для многих видов характерно спиральное расположение ветвей, благодаря которому род легко распознать с первого взгляда (рис. 233, А). Стебель и ветви состоят из одного слоя зооэции, расположенных по два или более в ряд. Каждый зооэций имеет на своей внешней стороне весьма необычное тело, названное авикуляриумом из-за его сходства с птичьей головой. Представьте себе крошечную орлиную голову, прикрепленную короткой, но гибкой шеей к зооэцию. Предположим далее, что эта структура двигается взад-вперед преднамеренным, но решительным образом, ее нижняя челюсть обычно широко открыта так, что находится почти на 180 ° дальше от своего положения, когда она закрыта. Предположим, что нижняя челюсть приводится в движение мощными мышцами, которые отчетливо видны внутри прозрачной головки авикулярия, и что время от времени она с щелчком закрывается, хватая железными тисками любого несчастного червяка, который случайно оказывается в пределах досягаемости. Вышесказанное дает очень слабое представление о внешнем виде живой колонии *бугулей* с ее сотнями колышущихся авикулярий и щупальцевидными воронками, торчащими из их зооэций и время от времени капризно убирающимися.

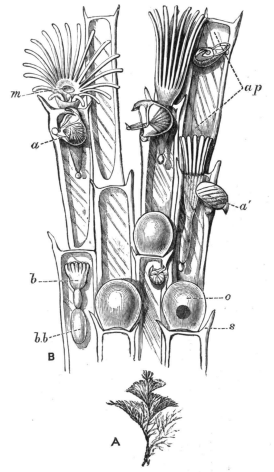


Рис. 233.—*Бугула турбинная* Ольха, Плимут. **А**, небольшая колония (натуральный размер); **В**, часть ветви (× 50): *a*, *a'*, авикулярия в разных положениях; *ap*, "отверстие" (см. стр. 524); *b*, полипидная почка, прикрепленная брюшком к *b.b.*, коричневое тело; *m*, рот, окруженный кольцом щупалец; у двух особей справа показаны щупальца частично расширен; *o*, яйцевидная клетка; *s*, краевой отросток. Авикулярии некоторых зооэций были опущены в **В**.

Общие характеристики.Полизоа представляют собой колонии, похожие по форме на листья или деревья и часто сильно напоминающие морские водоросли, или образующие корки на поверхности камней и водных растений, или принимающие другие формы. Единицами колонии являются полноценные особи (рис. 234). Зооэций, или стенка тела, окружает полость тела, в которой находится пищеварительный канал, с которым тесно

связаны центральная нервная система и втягивающиеся реснитчатые щупальца. Структуры, отличные от зооэция, составляют "полипид". Рот (*m*) ведет в мерцательную глотку (*ph*), за которой следует пищевод (*oe*), который снова переходит в желудок (*s*), стенки которого окрашены характерным желтоватым пигментом. Желудок отделяется от кишечника (*в*), который выстлан прочными ресничками, с помощью которых фекалиям, содержащимся в нем, придается вращательное движение. Он сообщается узким проходом с прямой кишкой (*r*), которая открывается через задний проход (*a*).

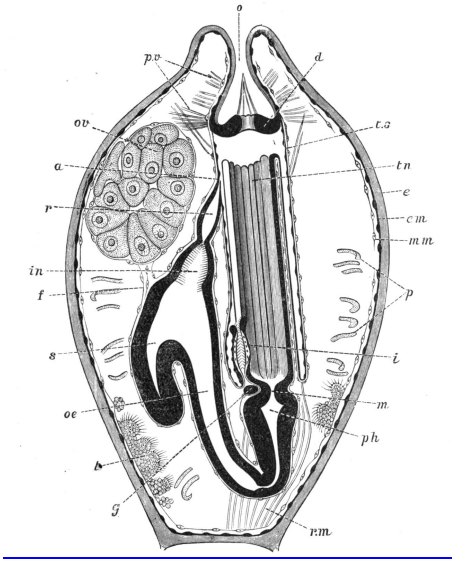


Рис. 234.—*Альционидиум альбидум* Ольха, Баньюль-сюр-Мер. Диаграмма, показывающая структуру отдельного зооэция с втянутым полипидом: *a*, задний проход; *d*, диафрагма; *e*, эктоциста; *em*, эктодерма; *f*, канатик; *g*, ганглий; *i*, межжелудочковый орган; *in*, кишечник; *m*, рот; *mm*, мезодерма стенки тела; *o*, отверстие; *oe*, пищевод; *ov*, яичник; *p*, теменные мышцы; *ph*, глотка; *p.v*, теменно-влагалищные мышцы; *r*, прямая кишка; *r.m*, втягивающие мышцы (сокращенные); *s*, желудок; *t*, яичко; *tn*, щупальца; *t.s*, щупальца - оболочка или камптодерма. (После Прухо.[503])

В втянутом состоянии щупальца (*tn*) лежат в полости, которая открывается наружу отверстием (*o*). Полость ограничена тонкой мембраной, называемой "оболочкой щупальца" (*ts*), и у своего верхнего конца она неполностью разделена диафрагмой (*d*), перфорированной круглым отверстием, через которое могут высовываться щупальца. Диафрагма имеет тонкий складчатый воротник, характерный для Ctenostomata, группы, к которой относится изображенный вид (см. стр. 477).

На рис. 238, Б показаны щупальца *бауэрбанкии* в их полностью развернутом и частично развернутом состоянии. Сравнивая это с рис. 234, будет ясно, что при протрузии щупальца выталкиваются пучком, сначала кончиками, через диафрагму, а затем через отверстие зооэция, при этом пищеварительный канал не оказывает сопротивления этому движению из-за длины пищевода. Краткое рассмотрение покажет, что основания щупалец, проходя через отверстие, уносят с собой ту часть гибкой оболочки щупальца, к которой они прикреплены; и далее будет ясно, что та часть оболочки щупальца, которая таким образом высовывается, будет вывернута наизнанку. Этот процесс "эвагинации" продолжается до тех пор, пока его дальнейшее продвижение не будет остановлено мышцами-втягивателями (*rm*) и парието-вагинальными мышцами (*p.v*), которые проходят от внутренней части стенки тела к верхней части оболочки щупальца. Последний теперь превратился в тонкий слой,

соединяющий расширенные щупальца с зооэциумом; а задний проход (рис. 238, B, *a*) открывается непосредственно наружу. Поскольку название "оболочка щупальца", таким образом, описывает только состояние ретракции, в качестве альтернативного названия был предложен термин "камптодерма"[504].

Наличие полноценного пищеварительного канала и реснитчатых щупалец у многоножек являются заметными различиями между этими животными и гидроидами, с некоторыми из которых многоножки могут иметь заметное внешнее сходство.

Самый внешний[505] Слой стенки тела известен как "эктоциста" (рис. 234, *e*). Она может быть густо известковой, и в этом случае высушенный полизун мало отличается по внешнему виду от живого животного с втянутыми щупальцами; или она может быть частично кальцинированной, или она может полностью состоять из гибкой кутикулы, как на рис. 234. Эктоциста продолжается через отверстие (*o*) до диафрагмы (*d*).

Формы с известковой эктоцистой обычно украшены гребнями или другими узорами, которые часто очень красивы. Эктоциста в этих случаях обычно прерывается через определенные промежутки порами (рис. 239, B), в которые простираются отростки "эндоцисты" — живой внутренней части тела-стенки. Они могут выглядеть как поверхностные поры, которые, по-видимому, открываются наружу в высушенном состоянии, или они могут перфорировать перегородки между соседними особями. Это может быть наглядно продемонстрировано декальцинацией ветви *кризии* (рис. 237), при которой зооэции затем оказываются соединенными многочисленными нитями ткани. У многих морских форм коммуникации между особями имеют форму маленьких решетчатых пластинок, известных как "розеточные пластинки".

Эндоциста может состоять из определенных слоев эктодермы (*em*) и мезодермы (*mm*), как показано на рис. 234, но мезодерма обычно имеет форму рыхлой сети, часть которой прикреплена к стенке тела, часть - к пищеварительному каналу, некоторые образуют соединительные нити между этими двумя слоями, а другие клетки свободно плавают в полости тела. Об этих мезодермальных структурах часто говорят как о "фуникулярной ткани", поскольку одна или несколько ее нитей обычно принимают форму определенного "фуникулуса" (*f*). Эта структура может содержать яичник (*ov*), в то время как семенники (*t*) обычно находятся в одном и том же зооэции, прикрепленные к различным частям стенки тела. Созревшие яйцеклетки и сперматозоиды отделяются и свободно плавают в полости тела.

Одно время фуникулярную ткань описывали как "колониальную нервную систему". Идею, выраженную этим термином, следует считать ошибочной, исходя из того факта, что в подавляющем большинстве случаев известно, что никакой нервной координации у индивидуумов не существует. Собственно нервная система состоит из ганглия (*g*), расположенного между ртом и анусом каждого полипида и лежащего в небольшом круглом канале (не показан на рис. 234), который непосредственно окружает пищевод. Этот канал развивается в зародыше как часть полости тела, от которой у морских форм он полностью отделяется. У Polyzoa нет сосудистой системы.

Коричневые тельца.—В большинстве случаев в течение жизни каждого зооэция периодически происходит необычный процесс регенерации. Щупальца, пищеварительный канал и нервная система разрушаются, и щупальца перестают быть способными к высовыванию (рис. 235, 1). Дегенерирующие органы уплотняются в округлую массу (рис. 235, 2 и 3, *б.б.*), известную из-за своего цвета как "коричневое тело". Эту структуру можно легко увидеть у значительной части зооэций прозрачных видов. В активных частях колонии на стенке тела затем развивается внутренняя структура, подобная почке (рис. 235, 1, *b*), которая быстро приобретает форму нового полипида (рис. 235, 2 и 3). Это занимает место, первоначально занимаемое старым полипидом, в то время как последний может либо оставаться в зооэции в постоянной форме "коричневого тела", либо переходить наружу. У *Flustra* молодая полипидная почка соединяется с "коричневым телом" канатиком (рис. 235, 1, 2). Верхушка слепого мешка или "слепой кишки" молодого желудка направляется этой нитью к "коричневому телу", которое она частично окружает (3). Затем "коричневое тело" распадается, и его фрагменты попадают в полость желудка, откуда выходят наружу через задний проход.

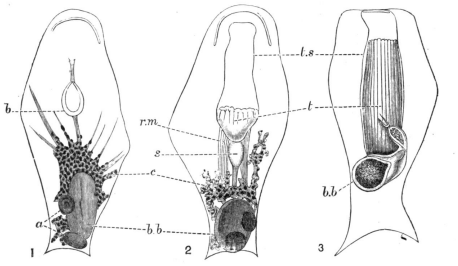


Рис. 235.—*Flustra papyrea* Покрывало. Неаполь. × 50. Иллюстрирует развитие нового полипида после образования "коричневого тела". На рис. 1, *a*, две массы, образовавшиеся из пищеварительного канала; *b*, зародыш молодого полипида; *b.b.*, дегенерирующие щупальца; *c*, соединительная ткань: 2, другой зооэций, более поздняя стадия; *b.b.*, коричневое тело; *r.m*, мышцы-ретракторы; *s*, желудок; *t*, щупальца нового полипида; *t.s*, оболочка щупальца: 3, то же самое зооэций, 191 час спустя; буквы, как на рис. 2. 1 и 2 видны спереди, 3 сзади.[506]

Есть некоторые основания полагать[507], что эти замечательные процессы связаны с удалением отработанных азотистых веществ. Известно, что морские полизои в большинстве случаев не снабжены определенными выделительными органами, хотя возможно, что межжелудочковый орган (рис. 234, *i*), описанный на стр. 508, в некоторых случаях может выполнять выделительные функции. Однако не может быть никаких сомнений в том, что в Polyzoa происходит какой-то вид выделения; и при рассмотрении того, какие органы могли бы выполнять эту работу, наше внимание приковано к пищеварительному каналу. Пищеварительные органы молодого бутона совершенно бесцветны. По мере роста некоторые части приобретают желтоватый, а затем коричневый цвет. За дегенерацией полипида следует объединение большого количества свободных клеток полости тела в массу, которая плотно окружает зарождающееся "коричневое тело". Под их действием последних становится значительно меньше, вероятно, в результате поглощения питательных веществ другими тканями. Конечным результатом является формирование компактного "коричневого тела", цвет которого в основном определяется пигментом, ранее присутствовавшим в пищеварительном тракте. Эксперименты, проведенные с введением в ткани Polyzoa определенных искусственных пигментов, которые, как известно, выделяются *почками* при введении в организм других животных, дали некоторые основания полагать, что появление коричневого пигмента в стенках органов пищеварения частично является нормальным процессом выведения; хотя этот процесс не полностью осуществляется рассматриваемыми органами.

Мало что известно о продолжительности жизни отдельного полипида; но некоторая информация, касающаяся этого вопроса, может быть получена из ряда наблюдений, сделанных на *Flustra papyrea*.[508] В таблице указано количество дней с момента, когда было замечено, что полипиды начали свое вырождение:—

Дни.

2 "Коричневое тело" частично сформировано, части полипида все еще легко узнаваемы.

5 Щупальца еще только узнаваемы: появляется новый полипид-зародыш.

8 Стадия, показанная на рис. 235, 2.

11 Соединение верхушки желудка с "коричневым телом".

16 "Коричневое тело" наполовину окружено желудком и готовится к распаду (рис. 235, 3).

21 "Коричневое тело" распадается на многочисленные фрагменты, содержащиеся в пищеварительном канале нового полипида.

35 "Коричневое тело" почти полностью рассасывается.[509]

Эти результаты оказались неудовлетворительными для всех зооэций в одной колонии. В некоторых случаях "коричневое тело" не было полностью удалено по истечении шестидесяти восьми дней, что является завершением эксперимента.

Факты, относящиеся к "коричневым телам", настолько поразительны, что считалось[510], что то, что мы выше описали как особь, на самом деле состоит из двух видов особей: во-первых, "полипида", или комплекса щупалец и органов пищеварения; и, во-вторых, "зооэций", или дом зооида или полипида, соответствующий тому, что было описано выше как стенка тела. С этой точки зрения, одна особь, зооэций, обеспечена последовательными поколениями особей второго типа, полипидов; и эти последние функционируют как органы пищеварения двуединого организма. Эта точка зрения, хотя и увлекательная на первый взгляд, не подтверждается изучением всех фактов дела, особенно когда принимаются во внимание Энтопрокты.

История.История Polyzoa, начиная с 1856 года, была полностью рассмотрена Оллманом в его большом труде о пресноводных Polyzoa;[511] но несколько слов можно сказать и по этому вопросу.

Полизои привлекали сравнительно мало внимания до начала нынешнего столетия. Первоначально считавшиеся морскими водорослями, их истинная природа была установлена в связи с открытием животной природы кораллов. Столь великая революция вряд ли могла быть принята без борьбы, и даже Линней не пошел дальше в этом направлении, чем поместил их в своего рода промежуточную группу "зоофитов", природа которых была частично животной, а частично растительной. Вряд ли нужно указывать, что в настоящее время от этой точки зрения по общему согласию отказались; и действительно, для того, чтобы рассматривать животное как нечто, близкое к растениям, потому что оно растет во внешнем подобии морской водоросли, оснований не больше, чем для предположения, что орхидея-пчелка связана с животным царством из-за формы своих цветков.

Но претензии Polyzoa на выделение в отдельный класс ни в коем случае не были признаны после открытия того, что они были животными. Их все еще путали с гидроидами, альционариями или кораллами, пока наличие у них полноценного пищеварительного

канала не было признано признаком, отличающим их от этих животных. Это произошло главным образом благодаря наблюдениям Дж. В. Томпсона[512] в Ирландии, который ввел термин POLYZOA; и К. Г. Эренберга[513] в Германии, который предложил название класса МШАНОК, или мохообразных животных.

Невозможно полностью избежать упоминания о полемике, которая разгорелась в связи с этими двумя конкурирующими терминами. Спор в настоящее время утих, название Polyzoa используется большинством английских писателей, среди которых следует упомянуть Оллмана, Баска, Хинкса и Нормана, по общему признанию, авторитетов первого ранга; в то время как Bryozoa используется практически всеми континентальными авторами.

Приоритет имени Томпсона не подлежит сомнению. В то время как Эренберг, однако, определенно ввел мшанок *в качестве названия группы*, Томпсон был менее точен в этом отношении, хотя он утверждает[514], что его открытие "должно быть причиной обширных изменений и расчленений в классе, с которым они [Polyzoa] до сих пор ассоциировались". Томпсон, на самом деле, ясно понимал, что полизои больше не могут быть поставлены в один ряд с гидроидами. Спор был обобщен Хинксом в его *Истории британских морских полизоев*,[515], где приведены ссылки на другие статьи по тому же вопросу.

Многоножки были ассоциированы Х. Милн-Эдвардсом с туничными в группе Molluscoidea (моллюскообразные)[516]), к которым впоследствии Хаксли добавил брахиопод.[517] Знание развития туничных, однако, показало, что эти животные должны быть исключены из какой-либо ассоциации с двумя другими группами; в то время как существует мало реальных доказательств того, что даже плеченогие моллюски имеют какое-либо отношение к Polyzoa.

Классификация. Polyzoa делятся на два подкласса: —I, ENTOPROCTA; и II, ECTOPROCTA.[518] Хотя признаком, обозначаемым этими терминами, является всего лишь положение заднего прохода по отношению к щупальцам,[519] не может быть сомнений в том, что эти две группы сильно отличаются друг от друга во многих важных отношениях. Я, однако, не принимаю точку зрения, которой придерживаются некоторые авторы, что Entoprocta и Ectoprocta - это два отдельных класса, которые практически не связаны.

Основание, от которого отходит весь набор щупалец, известно как "лофофор".[520] У Entoprocta (рис. 236, 1) лофофор круглый; рот расположен у края области, окруженной щупальцами; и анус находится *внутри* кольца, ближе к концу, противоположному рту.

На (2) и (3), представляющих Эктопрокту, задний проход находится *снаружи* от ряда щупалец. В большинстве случаев, включая всех морских эктопроктов и одну или две пресноводные формы, лофофор имеет круглую форму (2), рот находится в центре круга и не снабжен губой. Эти формы Ectoprocta составляют отряд GYMNOLAEMATA,[521] доминирующую группу Polyzoa по количеству родов и видов. Остальные Ectoprocta принадлежат исключительно к пресноводному отряду PHYLACTOLAEMATA,[522] у которых рот защищен нависающей губой или "эпистомой"; план основания щупалец, за исключением *Fredericella*, имеет форму подковы (рис. 236, 3), а самих щупалец обычно гораздо больше, чем в других случаях.

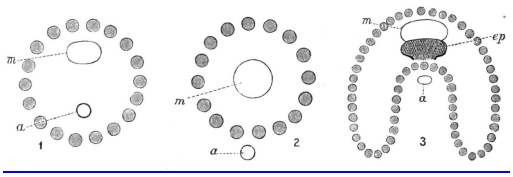


Рис. 236.—План лофофора у (1) Entoprocta, (2) Gymnolaemata, (3) Phylactolaemata: *a* - задний проход; *ep*- эпистома; *m*- рот. Щупальца изображены заштрихованными кругами.

Общие черты этих подразделений будет легче понять, обратившись к приведенным цифрам живых представителей этих групп. Entoprocta показаны на рис. 243-245; гимнолемы - на рис. 238, 240; и филактол-на рис. 247, 248.

В Gymnolaemata входят три подотряда:-

1. Cyclostomata.[523]— плотная известковая стенка тела, зооэция более или менее трубчатая, обычно с *круглым* отверстием (рис. 237).

2. Хейлостомы.[524]— Стенки тела различной консистенции. В втянутом состоянии полипида отверстие закрыто хитиновой *губой*, или "крышечкой", которая имеет более или менее полукруглую форму (рис. 239, 241).

3. Гребенчатые.[525]— Стенки тела всегда мягкие. Полость, в которую втягиваются щупальца, закрыта похожей на оборку перепонкой, края складок которой имеют некоторое сходство с зубьями *расчески.* Эта мембрана, "воротник", видна в различных состояниях выпячивания или втягивания на рис. 234, 238. Желудку в этой группе может предшествовать мышечный отдел желудка (рис. 238, B, *g*).

Возникновение.— Гораздо большее количество полизоев являются обитателями моря. Недавно опубликованный каталог[526] морских полизоев включает почти 1700 ныне живущих видов; и из них подавляющее большинство принадлежит к семейству гимнолемовых. Кроме того, известно, что эта группа включает огромное количество ископаемых форм. Мы не только обнаруживаем, что у живых многозубых представители одного отряда в значительной степени превосходят численностью остальных многозубых, но мы можем далее заметить, что Cheilostomata, один из подотрядов доминирующей группы, в настоящее время в значительной степени превосходят всех остальных многозубых, вместе взятых.

Полизои можно легко собирать практически в любой части нашего побережья. Листья "морского коврика" (*Flustra foliacea*) тысячами выбрасываются волнами в местах, где дно мелкое и песчаное. Основания более крупных морских водорослей, растущих на камнях между отметками прилива, почти всегда густо покрыты наростами *Flustrella hispida* или разновидностей *Alcyonidium*, в местах, где они сохраняют влажность, будучи покрытыми достаточно толстым слоем других водорослей. Камни, защищенные от солнца, могут быть покрыты известковыми хейлостомами; и они также встречаются вместе с ветвящимися полизоа различных видов на основаниях *ламинарий*, выброшенных штормами или

обнаженных во время весенних приливов. Изящные спирали *Bugula turbinata* (рис. 233, A) можно найти свисающими со скал во время экстремального отлива; в то время как колонии *Scrupocellaria*, примечательные своими вибракулами (см. стр. 484), обычны во многих местах между отметками прилива. Некоторые виды обитают в устьях рек.

Membranipora membranacea обычно покрывает много квадратных дюймов листовой поверхности *ламинарии* своим нежным, похожим на кружево, налетом. Нитше[527] показал, что известковое вещество этого вида откладывается в виде пластинок, разделенных промежутками некальцинированной эктоцисты. Эффект такого расположения заключается в том, что колония становится гибкой и позволяет ей приспосабливать свою форму к движениям *морской капусты*, которая раскачивается взад и вперед под действием волн. Многие известковые формы, растущие на *ламинарии*, не имеют такого специального расположения и, соответственно, растут колониями, площадь которых настолько мала, что даже самых сильных движений, которым подвержены морские водоросли, недостаточно, чтобы колония раскололась.

Многие виды демонстрируют решительное или даже исключительное предпочтение к определенным ситуациям; как, например, виды *Triticella*, которые встречаются только у определенных ракообразных. Многие инкрустирующие формы предпочитают внутреннюю часть мертвых оболочек *пектена*, *Cyprina* и т.д. Любой другой среде обитания. *Terebripora*[528] выкапывает трубчатые полости в веществе раковин моллюсков. *Hypophorella*[529] населяет ходы, которые она образует в стенках трубочек полихет, *Lanice* и *Chaetopterus*. *Lepralia foliacea*, одна из хейлостомат, образует массы, которые могут достигать в окружности нескольких футов, имитируя небольшой коралловый риф. Его изогнутые пластины представляют собой настоящий музей полизоев, настолько многочисленны виды, которые с удовольствием находят убежище в тихих промежутках колонии. Изящные маленькие колонии *Crisia eburnea* обычно встречаются на красных морских водорослях или на ветвях гидроида *Sertularia*.

Полизои встречаются на всех глубинах, некоторые хейлостомы были зарегистрированы на глубине 3000 морских саженей. Все циклостомы, извлеченные "Челленджером", были найдены на глубине 1600 морских саженей или меньше, в то время как гребневики представляют собой группу мелководий, большинство из которых были найдены на глубине менее 40 морских саженей, и только три - на такой большой глубине, как 150 морских саженей.[530]

Известно, что несколько форм (*Membranipora pilosa*, *Scrupocellaria reptans*и т.д.) Фосфоресцируют;[531] но неизвестно, какова цель этого явления.

Внешняя форма.—Полизои можно грубо разделить на (1) покрытые коркой формы, обычно известковые, но иногда мягкие; и (2) прямостоячие формы, которые являются либо жесткими, либо гибкими. Такая гибкость может сосуществовать с сильно обызвествленной эктоцистой, как у *Crisia* (рис. 237), *Cellaria* и других, у которых ветви через определенные промежутки времени прерываются хитиновыми соединениями. Кораллоподобные формы могут принимать самые изысканные формы, выдающимися среди которых являются прекрасные сетчатые колонии *Retepora*. Полизои этого типа редко встречаются между отметками прилива, где их хрупкие ветви могут быть обломаны волнами. *Прямоходящие* виды, которые встречаются в таких положениях, являются гибкими, хотя гибкие виды ни в коем случае не ограничены зоной между отметками прилива.

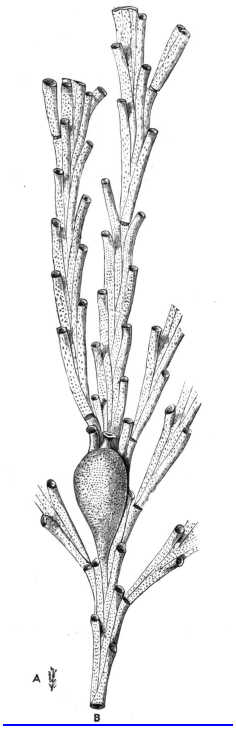


Рис. 237.—*Крисия Рамоса* Хармер, Плимут. **A**, конец ветви, × 1; **B**, другая ветвь, × 20, на которой видны хитиновые суставы, трубчатая зооэция, характерная для Cyclostomata, и грушевидная яйцевидная клетка с воронкообразным отверстием на верхнем конце.

Хотя форма колонии сильно отличается у разных Polyzoa, карманный объектив обычно показывает, принадлежит данный экземпляр к группе или нет. Поверхность почти всегда более или менее отчетливо состоит из зооэций или, по крайней мере, видны их отверстия. Из этих зооэций может образоваться целая колония; и это, безусловно, самое распространенное расположение, как в инкрустирующей, так и в прямостоячей формах. Однако у некоторых родов, особенно у некоторых гребневиков (рис. 238), и у большинства Entoprocta, особи вырастают через определенные промежутки времени из цилиндрического стебля или "столона" (*st*), который не состоит из зооэций.

Циклостомы могут принимать прямостоячий или покрывающийся коркой вид. Их зооэции всегда более или менее цилиндрической формы; верхние концы часто полностью свободны, хотя во многих случаях весь зооэций тесно сросся со своими соседями. В период размножения формы, принадлежащие к этой группе, снабжаются любопытными

"яйцеклетками", которые содержат эмбрионы. Это могут быть либо грушевидные вздутия на ветвях (*кризии*, рис. 237), либо они могут образовывать вздутия поверхности между зооэциями. Зрелая яйцеклетка снабжена одним или несколькими отверстиями, через которые выходят личинки.

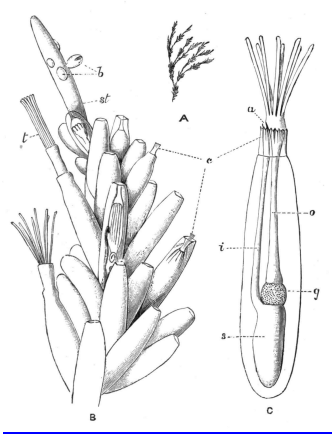


Рис. 238.—*Пустулезная боуэрбанкия* Элл. и Сол., Плимут. **A**, фрагмент колонии естественного размера, показывающий ветвящийся стебель с пучками зооэций: **B**, один из этих пучков с растущей верхушкой стебля (*st*), × 27; *b*, молодые зооэции (почки); *c*, "воротник", характерный для ctenostomata; *t*, щупальца; **C**, одиночный зооэций с расширенными щупальцами, более увеличенный; *a*, задний проход; *c*, воротничок; *g*, желудок; *i*, кишечник; *o*, пищевод; *s*, желудок.

Гребневики редко имеют даже малейшие следы известкового вещества. *Alcyonidium* и его союзники образуют мягкие наросты или могут даже вырасти в прямостоячие массы высотой шесть дюймов и более (*A. gelatinosum*). В этом типе зооэции часто настолько тесно объединены, что может быть трудно или невозможно определить их границы в живой колонии. Многие дендритные или ветвящиеся гребневики (рис. 238) характеризуются чрезвычайной деликатностью строения. Зооэции в этих случаях резко отграничены от стебля. Они либо цилиндрические, либо яйцевидные, обычно прикрепляются очень узким основанием, так что у некоторых видов они легко отваливаются и, таким образом, могут полностью отсутствовать в определенных частях колонии. У таких форм, как *Vesicularia spinosa*, требуется значительный опыт, чтобы распознать стебель, утративший зооэцию, как часть Полизона. У *Mimosella* зооэции обладают замечательной способностью передвигаться по стеблю, подобной той, которой обладают листовки Чувствительного растения.[532] У определенных форм (*Бауэрбанкия*, *аматия*) зооэции встречаются группами, разделенными интервалами, которые лишены зооэций, но в других случаях они могут иметь более нерегулярное расположение. Ошейник, которому эта группа обязана своим названием, ни в коем случае не является бросающейся в глаза особенностью. Его положение в убранном состоянии показано на рис. 234, а рис. 238 дополнительно иллюстрирует их соотношение.

Хейлостоматы имеют большое разнообразие форм, а также демонстрируют широкий спектр особенностей своей зооэции. Отверстие обычно окружено жесткими шипиками (рис. 257, с. 524), которые, возможно, выполняют функцию защиты нежных полипидов от внезапного воздействия инородных тел. Эти шипики могут достигать огромного развития, как у *двустворчатой инфузории* и некоторых форм *Electra* (*Membranipora*) *pilosa* (рис. 256, A).

Крышечная оболочка обычно, хотя и далеко не всегда, является заметным признаком Cheilostome zooecium. Она неизменно хитиновой консистенции и имеет более или менее полукруглую форму, прямой край образует шарнир, на котором открывается крышечка. В некоторых случаях отверстие окружено приподнятым краем или "перистомом" (рис. 255, B, C); в этом случае крышечка располагается на дне углубления на поверхности и может быть скрыта от посторонних глаз. У других, у которых передняя стенка зооэция перепончатая (*бугула*, рис. 233), крышечка является лишь частью этой перепонки и поэтому совершенно незаметна; и в случаях такого рода перепончатая стенка может быть защищена дугообразным отростком, "сводом", развитым с одной стороны зооэция (рис. 254, *f*). Яйцеклетки обычно являются заметным признаком этой группы, хотя считается, что они принципиально отличаются от яйцеклеток Cyclostomata. Они имеют форму шлемообразного покрытия, нависающего над отверстием (рис. 240, 241), и может быть либо заметным, либо более или менее скрытым ростом соседних частей зооэции. Наличие яйцеклеток, подобных этому описанию, совершенно характерно для Cheilostomata.

Авикулярии и вибракулы.—Наиболее необычными из внешних придатков хейлостоматов являются необычные "авикулярии" и "вибракулы" некоторых родов.[533] Путем сравнения тщательно отобранной серии родов было установлено, что авикулярий является особой модификацией зооэция. Одна из его наименее модифицированных форм обнаружена у *Flustra foliacea* (рис. 232), где авикулярии (*a*) представляют собой небольшие зооэции с заметно большой крышечкой ("нижней челюстью"). Авикулярии аналогичного типа встречаются у *Cellaria* (рис. 239, A), *Schizotheca*и др., причем авикулярий занимает место обычного зооэция. Это "замещающие" авикулярии мистера Баска.[534]

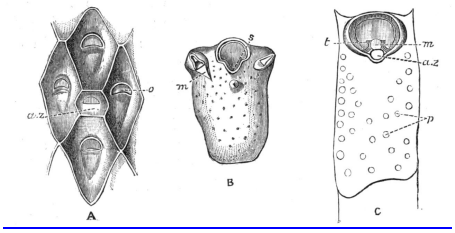


Рис. 239.- Формы авикулярий. **A**, *Cellaria fistulosa* L., Плимут, × 43; *a.z*, авикуляриозный зооэций с закрытой нижней челюстью; *o*, крышечка зооэция: **B**, *Schizoporella unicornis* Johnst., Scilly Is., × 43; зооэций с двумя авикуляриями; *m*, открытая нижняя челюсть авикулярия; *s*, синус авикулярия отверстие: **C**, зооэций *Smittia landsborovii* Johnst., Плимут, × 43; крышечка видна на дне углубления, окруженного тонкой шейкой или "перистомом", в углублении которого виден зооэций авикулярии (*a.z*); *m*, нижняя челюсть (открыта); *p*, поры; *t*, зуб.

На следующем этапе (рис. 239, B, 256, B) зооэций авикулярии еще более редуцирован; в большинстве случаев он потерял свое место в ряду особей и вместо этого обнаруживается сидящим на какой-либо части обычного зооэция ("придаточной" авикулярии). Авикулярий теперь состоит из значительно уменьшенного зооэция, несущего хорошо развитую крышечку, или нижнюю челюсть.

Достигнув этой точки, авикулярии, по-видимому, теряют всякое чувство уместности оставаться на позициях, которые когда-то занимали зооэции. Они деградировали до ранга придатков зооэции и как таковые могут находиться в поразительно разнообразных положениях. Иногда по одному встречается на каждом зооэции по средней линии, или асимметрично, или даже на верхушке яйцеклетки; в других случаях отверстие обрамлено авикулярием с каждой стороны (рис. 239, Б). Иногда (*Cellepora*) авикулярии бывают нескольких видов, некоторые из них крупные, а некоторые маленькие, у некоторых нижняя челюсть заострена, а у других нижняя челюсть с закругленным ложкообразным концом.

В рассмотренных до сих пор случаях тело авикулярии неподвижно. Наибольшая дифференцировка, приобретаемая этими структурами, происходит в таких случаях, как *багула*, где они растут на гибких стеблях, которые могут даже превышать авикулярию по длине.[535]

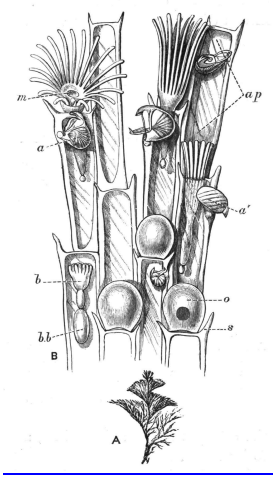


Рис. 240.—*Бугула турбинная*, показаны авикулярии (*a*, *a'*). Эта цифра поясняется на стр. 468.

У *Bugula turbinata* (рис. 240) каждый зооэций снабжен одним из таких придатков, прикрепленных к основанию внешнего из двух шипов, которые граничат с его отверстием. Авикулярии двух краев уплощенной ветви намного крупнее, чем у более внутренних зооэций. Верхняя челюсть укреплена своего рода контрфорсом, или утолщением эктоцисты, которое проходит с каждой стороны через авикулярий к линии сочленения нижней челюсти. Верхняя часть клюва сильно загнута, в то время как кончик нижней челюсти имеет выступающий шип, который входит в верхнюю часть клюва, когда челюсть щелкает. Большая часть головы заполнена сильной мышцей, волокна которой имеют отчетливую поперечную исчерченность и сходятся в срединное сухожилие. Последнее вводится в середину нижней челюсти. Мышца служит для смыкания челюстей и является представителем мышц, с помощью которых закрывается крышка у обычного зооэция. Нижняя челюсть открывается с помощью пары мышц, которые расположены непосредственно под эктоцистой авикулярия и переходят в нижнюю челюсть рядом с ее шарниром.

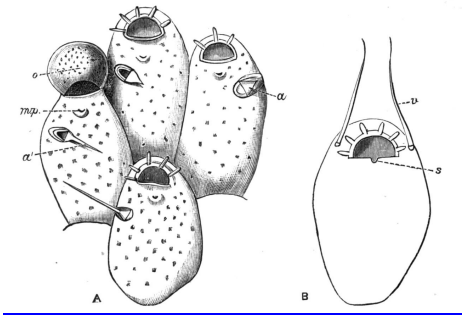


Рис. 241.— Иллюстрирующий переход от авикулярии к вибракуле. **A**, *микропорелла ресничная* Pall., Шилли., × 62; *a*, авикулярий с короткой нижней челюстью (закрыт); *a'*, авикулярий с вибракуловидной нижней челюстью (открыт); *m.p*, срединная пора; *o*, яйцеклетка: **B**, *Mastigophora dutertrei* Aud., Шетландские острова, × 47; *s*, пазуха отверстия; *v*, сеточка вибракулум (или вибракулоидный авикулярий).

Внутри челюстей, в области, которую мы можем назвать небом, находится округлый бугорок, покрытый пучком тонких чувствительных волосков, которые, несомненно, позволяют авикулярии распознавать присутствие любого инородного тела. Закрытие рта действительно может быть вызвано мгновенным прикосновением к нему кончиком иглы. Было высказано предположение, что небольшая масса клеток, несущих эти волоски, может представлять собой зародыш полипида.

"Вибракулум" (рис. 242) рассматривается как авикулярий, у которого нижняя челюсть удлинилась так, что образовалась тонкая хитиновая "сеточка", которая время от времени перемещается по воде. Часть вибракулума, представляющая зооэций, обычно имеет трубчатый корешок, используемый для прикрепления колонии к веществу, на котором она растет (рис. 254, с. 517).

У *Microporella ciliata* (рис. 241, A) авикулярии очень изменчивы и в некоторых случаях приобретают "вибракулоидный" характер. Но в полностью развитом вибракулуме (рис. 242) обычно такого компромисса признаков нет. Можно, однако, отметить, что *Scrupocellaria scabra* (рис. 254), относящаяся к роду, характеризующемуся высокодифференцированными вибракулами, обладает структурами (*v.z*), которые с трудом отличались бы от avicularia, если бы не наличие корешка (*r*).

В ходе некоторых наблюдений, которые я имел возможность произвести на *Bugula calathus* в Неаполе, авикулярии с такой силой схватили тонкий волосок, предложенный небольшой колонии, что вся колония была поднята из воды за волосы. Та же колония захватила (1) маленькую *нереису*, которую она удерживала вместе с несколькими своими авикуляриями; (2) ракообразное-анизопод, 2½ мм. длинный; и (3) маленькая Амфипода, которая держалась за одну из своих антенн. Анизоподия удерживалась за кончик одной ножки одним авикулярием, а за предпоследний сустав одной из ее челюстей - авикулярием другой ветви. Он был пойман таким образом, что его чела, "рука" которого была примерно вдвое длиннее авикуляриума, фактически сомкнулась с авикуляриумом, не имея возможности осуществить его побег. Чуть позже другой чела был пойман другим авикуляриумом. Однако, как ни странно, авикулярий не обязательно закрывался, даже если часть пойманного животного действительно находилась у него во рту. Авикулярии не предпринимали попыток занять выгодное положение для ловли свежих частей *нереид*, что они легко могли бы сделать.

Авикулярия, схватившая добычу, оставалась неподвижной. Остальные двигались взад и вперед (ср. Различные положения авикулярий, показанные на рис. 240) десять раз в течение от ¾ до 1 минуты, щелкнув челюстями, возможно, один раз за это время. Два дня спустя авикулярии все еще удерживали двух ракообразных. На следующий день они оба исчезли; но колония снова поймала *нереиду*, которая ранее совершила побег, потеряв почти все свои щупальцевые усики.

Эти наблюдения и другие, которые были записаны, к сожалению, не дают никакой информации относительно цели движений авикулярий и вибракул. Очевидно, что они могут носить защитный характер; и не подлежит сомнению, что авикулярии могут помешать любознательным червям по своей воле бродить по поверхности колонии. Нет никаких доказательств того, что животным не рекомендуется вступать в контакт с *бугулой* из-за наличия у нее защитного оружия.

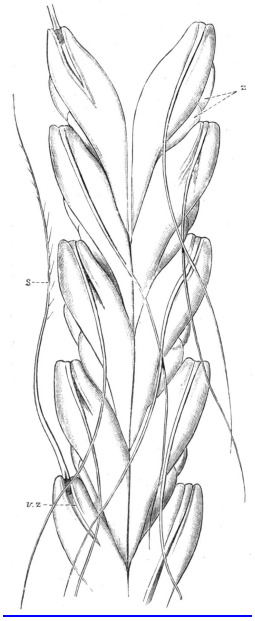


Рис. 242.—*Caberea ellisii* Флем., Норвегия. × 40. Вид сзади на часть ветки. Крупные вибракулярные зооэции (*v.z*) занимают почти всю поверхность. *s* - сеточка вибракулума; *z*- зооэция.

На самом деле, неизвестно, от каких врагов Polyzoa должны особенно защищаться. Известно, что морские ежи и некоторые моллюски питаются Polyzoa. Пресноводные полизои, у которых отсутствуют авикулярии и вибракулы, подвергаются нападению личинок насекомых и трехслойных планарий. Я нашел последних с вывернутой длинной глоткой, полностью погребенными в колонии *кристателлы*. Возможно, что некоторые морские хейлостомы могут быть спасены от нападений такого рода благодаря существованию их арсенала из авикулярий и вибракул. Также возможно, что эти структуры полезны для удаления инородных частиц, которые в противном случае могли бы осесть на колонии и имеют тенденцию закупоривать ее отверстия. Далее было высказано предположение, что животных, схваченных авикуляриями, можно удерживать до тех пор, пока они не умрут, и что затем их распадающиеся частицы могут быть перенесены в устья полипидов цилиарными токами щупалец; но доказательства этого предположения недостаточны, и следует признать, что предмет нуждается в дальнейшем разъяснении.

Вибракула обычно остается неподвижной в течение некоторого времени, время от времени совершая взмахи в воде. В большинстве случаев эти структуры, как и у авикулярий, действуют совершенно независимо друг от друга, насколько можно разглядеть; но у *Caberea* (рис. 242) вибракулы движутся в унисон, одновременное действие всей серии после периода затишья описывается как "положительно поразительное".[536]

Баском было заявлено[537], что вся колония у *селенарий* и *лунулитов* может перемещаться с места на место с помощью крупных вибракул, которыми обладают эти формы.

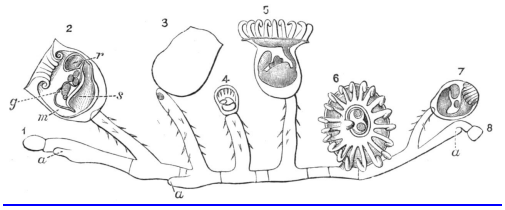


Рис. 243.—*Pedicellina cernua* Pall., Гернси. Целая колония. × 27. Колония имеет три растущих конца, *a*; 1-8, особи колонии; 1 и 8 довольно незрелые; а 7 (щупальца втянуты) все еще молодые; 2, видно на продольном разрезе; *g*, генеративный орган, а под ним ганглий; *m*, рот; *r*, прямая кишка; *s*, желудок; между *g* и *r* находятся три эмбриона в выводковой сумке; щупальца втянуты; в 5 на рис. 6 щупальца расширены; на рис. 6 видны два зародыша внутри круга щупалец, слева от них прямая кишка, а справа рот; на рис. 3 происходит потеря чашечки и уже развилось начало новой полипидной почки; на рис. 4 первичная чашечка утрачена, и новая чашечка четко отделена от ножки.

Энтопрокта. Entoprocta, хотя и очень маленький подкласс, заслуживают особого внимания, хотя бы по той причине, что многие авторы рассматривают их как наиболее примитивную группу Polyzoa и, следовательно, как формы, проявляющие наибольшее сходство с другими классами животных.

Их наиболее очевидной характеристикой, как мы уже видели, является[538] положение заднего прохода внутри круга щупалец. Особи, образованные почкованием, всегда остаются более отделенными друг от друга, чем особи большинства Ectoprocta.

Самым распространенным энтопротезным видом является *Pedicellina*, изящное маленькое животное, которое встречается во многих частях нашего побережья. Это часто можно обнаружить, внимательно присмотревшись к розовой, членистой известковой водоросли, *кораллине*, которую можно найти растущей по краям глубоких и прохладных скальных бассейнов, недалеко от отметки отлива. Его ползучий стебель, или "столон", прочно прикреплен к поверхности водорослей и тут и там выпускает вертикальные побеги.[539] На каждом стебле есть "чашечка", которая практически является особью колонии. Столон заканчивается на одном или обоих концах точкой роста (*a*), от которой отпочковываются новые особи. Стебли время от времени странно судорожно изгибаются, из-за чего чашечки перемещаются с раздраженным видом. Хорошее представление о том, как убираются щупальца, когда животное потревожено, можно получить, сложив два запястья вместе с растопыренными пальцами, изображающими щупальца, втягивание которых можно изобразить поворотом кончиков пальцев вниз, в пространство, "преддверие", между двумя

ладонями. Тонкая складка кожи, растущая от края чашечки, закрывает втянутые щупальца из-за сокращения мышцы сфинктера, присутствующей на ее круглом краю. Стенка тела не отделена от пищеварительного канала определенной полостью тела, так что нет очевидного различия между полипидом и зооэциумом. Существование Entoprocta на самом деле является веской причиной для отказа признать, что эти два термина соответствуют двум разным видам особей.

Давайте теперь представим себе состояние, которое у нас было бы, если бы между пищеварительным каналом и стенкой тела образовалась большая и непрерывная полость. Стенка тела явно имела бы общие черты зооэция, в то время как пищеварительный канал и щупальца, очевидно, соответствовали бы полипиду. Наличие полости в теле позволило бы животному *втягивать* свои щупальца вместо того, чтобы просто загибать их внутрь. Рассматриваемый таким образом, нет особых трудностей в сравнении эктопрокты с Энтопроктой.

Чашечки лиственные, *т.е.* Время от времени они опадают, и на конце стебля образуется полипидная почка, которая образует преддверие и пищеварительный канал новой чашечки. Отсюда явление, которое можно так часто наблюдать у *педицеллины*, - "молодая голова на старых плечах". Потеря чашечек может иметь некоторое отношение к образованию "коричневых телец" в Эктопрокте.

Другой энтопротез, *Loxosoma* (рис. 245) примечателен тем, что является единственным полизоном, который не является колониальным. Бутоны, которые формируются в два боковых ряда, обрываются, как только созревают, и сразу же начинают вести самостоятельное существование. *Loxosoma* далее примечательна тем, что почти всегда встречается комменсально с другими животными, где она может встречаться в огромных количествах. *L. phascolosomatum*, распространенный на Нормандских островах, встречается только на кончике хвоста *Phascolosoma* (см. стр. 428), которая обитает в иле на ложбинах *Зостеры*. Другие виды встречаются на внешней поверхности некоторых губок (*Tethya*, *Euspongia*, *Cacospongia*); или на внешней стороне сложной асцидии, *Leptoclinum*, которая сама может переноситься в виде съемного покрова на спине краба (*Dromia*). Другой вид встречается на брюшной поверхности многоножки *Афродиты* и ее союзницы *Гермионы*.

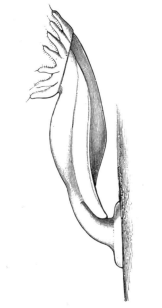


Рис. 244.Вид сбоку *Loxosoma annelidicola* Ван Бена. и Гессе. × 50. (Из Prouho.)

L. annelidicola, интересный вид, недавно исследованный Проухо,[540] был первоначально описан в 1863 году как трематода под названием *Cyclatella*. В дальнейшем он оставался незамеченным, пока не был снова обнаружен в окрестностях Роскофа, в Бретани, на

некоторых полихетах, принадлежащих к семейству Maldanidae (см. стр. 332). Чашечка имеет очень уплощенную форму и держится на короткой ножке, которая заканчивается большим прикрепляющимся диском, ранее ошибочно принимаемым за присоску трематоды. М. Прухо показал, что особенности, которыми этот вид отличается от других представителей рода, коррелируют с его образом жизни. Животное имеет привычку лежать плашмя на спине, диск на конце его стебля прочно прикреплен к коже червя, а его короткий стебель изогнут так, что чашечка оказывается в положении лежа, а ее лофофор направлен вверх. Этот выступ, вместе с его уплощенной формой, предотвращает его раздавливание между червем и его трубкой. Но без каких-либо дополнительных мер его положение могло бы быть просто источником опасности. Если предположить, что чашечка направлена назад по отношению к червю, внезапное движение последнего назад в его трубку может привести к тому, что *Локсосома* вступит в фатальный контакт с внутренней поверхностью трубки. Очевидно, что не хватило бы места для поворота в *вертикальной* плоскости, чтобы привести тело в безопасное положение, *т.е.* в положение, в котором оно сначала перемещает стебель. Но благодаря прекрасному расположению мышц его ножки это движение осуществляется в горизонтальной плоскости; при прикосновении к *локсосоме* кончиком иглы она поворачивается таким образом на 180 ° с "une rapidité qui étonne".

Урнателла[541] представляет собой красивую форму с сегментированным стеблем, стебли обычно возникают парами из общего основания. В настоящее время он обнаружен только в пресной воде в Соединенных Штатах.

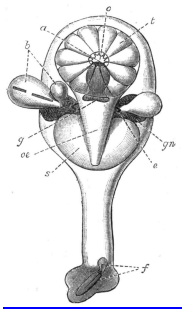


Рис. 245.— Схема строения *локсосомы*, видимая со стороны пищевода. × около 70. *a*, задний проход; *b*, почки; *e*, орган выделения; *f*, железа стопы; *g*, ганглий; *gn*, генеративные органы; *o*, отверстие преддверия; *oe*, пищевод; *s*, желудок; *t*, втянутые щупальца.

У *Pedicellina*плоскость лофофора расположена под прямым углом к плодоножке, которая отделена от чашечки заметным сужением. У *локсосомы* лофофор расположен наклонно,[542] и сужения у основания чашечки нет. У *Urnatella* мы находим промежуточное состояние: лофофор, напоминающий таковой у *Loxosoma*, в то время как сужение у основания чашечки аналогично сужению у *Pedicellina*. Поскольку известно, что последний в своем развитии проходит[543] стадию с наклонным лофофором, можно предположить, что *локсосома* является более архаичной формой, чем *педицеллина*. В других отношениях структура Entoprocta очень постоянна, независимо от рода.

Пара реснитчатых выделительных трубочек открывается в преддверие. По строению они похожи на "головные почки" личинок многощетинковых червей или на выделительные органы взрослых коловраток. Пламенные клетки были описаны Дэвенпортом в стебле *Urnatella*, но неизвестно, связаны ли они с выводными трубками чашечки. Животные либо гермафродитны, либо имеют разный пол, и половые органы открываются собственными протоками в преддверие. Нервная система состоит из ганглия, расположенного между ртом и анусом, от которого отходят нервы, многие из которых заканчиваются тонкими тактильными волосками, расположенными на щупальцах или других частях тела.[544]

ГЛАВА XVIII

ПОЛИЗОИ (*продолжение*)

ПРЕСНОВОДНЫЕ ПОЛИЗОИ-PHYLACTOLAEMATA—ВОЗНИКНОВЕНИЕ—СТРУКТУРА *CRISTATELLA*—ДЕЛЕНИЕ КОЛОНИИ—ДВИЖЕНИЯ КОЛОНИИ—РЕТРАКЦИЯ И ВЫПЯЧИВАНИЕ ПОЛИПИДОВ У ПОЛИЗОИ—СТАТОБЛАСТЫ—ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ ПОЛИЗОИ—РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛИЗОИ-РАЗВИТИЕ—СХОДСТВО—МЕТАМОРФОЗЫ—ПОЧКОВАНИЕ.

Пресноводные полизои.—Хотя гимнолематы обычно являются морскими животными, пресноводных представителей этого Отряда не так уж мало. Гребенчатые среди типично морских групп проявляют наибольшую склонность к перемещению в пресную воду.

Alcyonidium и *Bowerbankia* (рис. 238) процветают в устьях рек, в то время как *Victorella* и *Paludicella* (рис. 250) известны только как формы в пресной или солоноватой воде. *Викторелла* была названа в честь доков Виктории в Лондоне, где она была впервые найдена; совсем недавно ее также обнаружили в других частях Англии и на Континенте.[545]

Систематическое положение родов *Hislopia* и *Norodonia*,[546] которые были описаны из пресноводных районов Индии и Китая соответственно, в настоящее время неопределенно. Несомненная хейлостома *Membranipora* имеет, однако, британского представителя (*M. monostachys*), который встречается в солоноватой воде, в канавах на побережье Восточной Англии. Известно, что там он образует "рыхлые, неправильной формы, похожие на губку массы", которые растут на водных растениях.[547]

Entoprocta, как мы видели, представлены в пресной воде родом *Urnatella*.

The **Филактолаэматы** относятся исключительно к пресноводной группе, и Крепелин[548] полагает, что они произошли от Ctenostomata. Многие из их особых особенностей с большой долей вероятности можно рассматривать как адаптацию к существованию в пресной воде. Это особенно ясно видно по почти универсальной привычке отмирать зимой и по появлению так называемых статобластов (рис. 251), которые представляют собой репродуктивные органы с твердой оболочкой, абсолютно ограниченные филактолаематами и способные противостоять зимнему холоду и даже некоторому высыханию. Филактолаэматы действительно были зарегистрированы в тропиках; но пока недостаточно ясно, как они там ведут себя в этом отношении. Ф. Мюллер[549] обнаружил этих животных в Бразилии, где, как говорят, они более распространены в определенные периоды года, чем в другие. Штульманн нашел их в Тропической Африке (Виктория Ньянца и др.);[550], а Мейснер[551] обнаружил сидячие статобласты *Plumatella* на раковинах, хранящихся в Берлинском музее, видов моллюсков *Aetheria* из различных местностей Африки. Пресноводные представители значительного числа других групп животных сходятся с филактолаематами в обладании репродуктивными органами, которые защищены жесткой шерстью. Таковы, например, яйцеклетки эфиппий *дафний*— тельца, имеющие необычайное внешнее сходство со статобластами, геммулы спонгиллид, зимние яйца рабдокоелей и коловраток и цисты простейших. Эволюция этих тел в столь многих совершенно разных случаях, возможно, была обусловлена отбором вариаций, рассчитанных на минимизацию опасностей, связанных с пересыханием воды летом или с ее замерзанием зимой.

Филактолаэматы ни в коем случае не являются чем-то необычным, хотя их редко можно найти без тщательного поиска. Их присутствие часто можно обнаружить, воспользовавшись свойством свободных статобластов подниматься на поверхность воды, где их можно обнаружить, обводя поверхность тонкой ручной сеткой.

Сами колонии обычно находятся прикрепленными к водным растениям, корням деревьев или камням. Большинство из них лучше всего растут в зоне не более чем в двух футах под поверхностью. Некоторые виды предпочитают плавающие листья, например, у кувшинок, где они не подвержены засыханию из-за изменения уровня воды. Однако некоторые формы (например, *Plumatella*, рис. 246) способны выдерживать сушку в течение некоторого времени. Большинство видов предпочитают тенистые места и, соответственно, селятся на нижних сторонах листьев и палочек. Другие (например, *Cristatella*, рис. 247) не возражают против прямых лучей солнца. Большинство форм предпочитают стоячую воду, но одна или две встречаются и в проточной.

Фредерикелла является обычным представителем глубоководной фауны швейцарских озер (глубина достигает более сорока морских саженей); и достигает там размеров, значительно превышающих мелководную форму того же вида. *Палудицелла* встречается на глубине тринадцати морских саженей. Эти два рода, включая *Plumatella*, были обнаружены в абсолютной темноте, при давлении 2½-5½ атмосфер, в гамбургском акведуке. Полизои и другие организмы, растущие в системе водоснабжения Гамбурга, были обвинены в причастности к распространению холеры во время недавней эпидемии, засорении водопроводных труб и создании препятствий, которые сформировали благоприятные очаги для развития холерных микробов.

Колония может иметь форму ряда тонких разветвляющихся трубочек (*Plumatella*, *Fredericella*), более массивных скоплений параллельных трубочек (как у альцион-хеллоидных форм *Plumatella*) или студенистых масс различного размера (*Lophopus*, *Cristatella*).

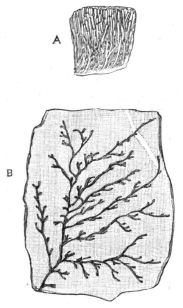


Рис. 246.—**А**, *Плумателла* (*Alcyonella*) *fungosa* Pall., Неаполь (пресная вода), небольшая часть массы, натуральный размер; **Б**, *Plumatella repens* L., R. Yare, на листе кувшинки, натуральный размер.

Кристателла муцедо (рис. 247) примечательна своей способностью перемещаться с места на место; она состоит из продолговатой массы зеленоватого студенистого вещества, которое в полностью развитом состоянии может достигать в длину восьми дюймов и более при поперечном диаметре в три восьмых дюйма. У него приплюснутая подошва, по которой он ползает, в то время как изящные перья его многочисленных полипидов торчат нежной бахромой с верхней стороны.

Щупалец насчитывается от восьмидесяти до девяноста, и они, как и у других филактоламовых, соединены у основания тонкой паутиной. Лофофор имеет форму подковы (рис. 236, 3) во всей группе, за исключением *Fredericella*, у этого рода он круглый.

Было замечено, что у некоторых филактолаемат полипид переплетает свои щупальца, так что шлейф становится своего рода клеткой, в которой более активные инфузории заключены в тюрьму до тех пор, пока их борьба не ослабит их настолько, что они будут сметены в рот действием ресничек щупалец.[552]

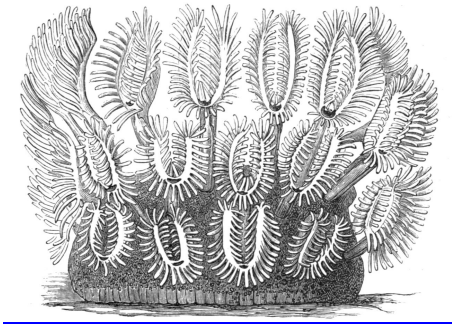


Рис. 247.—*Кристателла муседо* Кюв. (небольшая колония), р. Яр, выше Норвича, × 24.

По краю *кристателлы* находится зона почкования ткани, которая постоянно дает начало новым особям. Теперь, в то время как у Gymnolaemata растущий край дает начало зооэциям, полости которых полностью отделяются от полостей более старых; у Phylactolaemata перегородки между зооэциями никогда не завершаются. Таким образом, полость тела *кристателлы* представляет собой непрерывное пространство, прерываемое по краю только вертикальными перегородками (см. рис. 247), которые представляют собой перегородки между зооэциями других форм.

Стенка тела состоит из двух эпителиальных слоев эктодермы и мезодермы, между которыми находится слой мышечных волокон. Части эпителия, выстилающего полость тела, покрыты ресничками. В общую полость тела свисают полипидные почки на краю колонии и зрелые полипиды в более центральных областях. Обычно по обе стороны от средней линии имеется три ряда полипов, по соседству с которыми находится область, лишенная полипов, но содержащая "коричневые тельца" и статобласты. Полипиды, ближайшие к средней линии, последовательно переходят в состояние "коричневых телец", в то время как молодые почки у края одновременно вырастают, образуя новые полипиды.

Движение колонии происходит в направлении длинной оси, хотя любой конец может идти первым. Сэр Джон Дэлиелл записывает наблюдение[553] над образцом (длиной около одного дюйма), который был искусственно разделен на две половины. Две половинки "отошли друг от друга, как будто по общему согласию", и за двадцать часов их разделил почти дюйм.

Наблюдение, проведенное в Кембридже за небольшой колонией размером около 7 мм наибольшей длины, дало следующие результаты. Колония переместилась на 13 мм (почти вдвое больше своей собственной длины) за 8 с половиной часов: в следующие 40 часов она

переместилась на 20 мм. (⅘ дюйма); в то время как в последующие 24 часа она переместилась всего на 6 мм. Большие колонии меняют свое место только с неохотой.

Двигательная сила, которой обладает *Cristatella*, не является уникальной среди Phylactolaemata. *Лофопус*, первый пресноводный полизун, описание которого было опубликовано, первоначально был описан Трембли в 1744 году под названием "Полип паннаше". Трамбле наблюдал спонтанное разделение колонии, *за которым последовало постепенное отделение друг от друга дочерних колоний*.[554] Способностью к самопроизвольному делению обладают также колонии *Cristatella* и *Pectinatella*.

Колонии *Lophopus* окружены чрезмерно гиалиновой эктоцистой и обычно имеют треугольную форму, как показано на рис. 248. Когда вот-вот произойдет разделение, основание треугольника становится с углублением, и углубление перемещается к вершине таким образом, чтобы разделить треугольник пополам. Во время процесса две половинки расходятся друг от друга, так что до завершения разделения в некоторых случаях они смотрят в противоположных направлениях. Через некоторое время узкая связь разрывается, и образуются две новые колонии.

На рис. 248 показана колония вскоре после того, как произошло деление. Колония двигалась вперед, в направлении от своей вершины, в течение трех дней почти по прямой, расстояния, перемещаемые за каждый день, составляли соответственно 6, 8½, 8½ мм. Эти наблюдения, за которые я обязан мистеру Листеру, показывают значительно более высокую скорость, чем те, что были зарегистрированы Трамбле, который не наблюдал ни одной колонии, которая продвинулась бы более чем на полдюйма (12,5 мм) за восемь дней.

Род *Pectinatella* также обладает некоторой способностью к передвижению. Этот великолепный полизун встречается массой в несколько футов в длину (у *P. gelatinosa* из Японии достигает шести футов[555]) и от четырех до восьми дюймов в толщину. Большая часть *P. magnifica*[556] состоит из толстой, опалиновой и студенистой эктоцисты, верхняя поверхность которой покрыта сотнями розеткоподобных колоний, число которых увеличивается при делении. Таким образом, массы представляют собой скопления колоний, которые выделяют общую базальную эктоцисту. Последняя осенью разлагается; и таким образом отдельные розетки или их группы могут быть освобождены, будучи обнаружены в виде плавающих масс, которые могут снова прикрепляться к твердому предмету до момента их отмирания. *Pectinatella* еще не был зарегистрирован в Англии, хотя, учитывая легкость, с которой транспортируются статобласты, ни в коем случае нельзя исключать, что в конечном итоге он будет зарегистрирован как британский род. В настоящее время известно, что он обитает в Америке, Японии и Гамбурге.

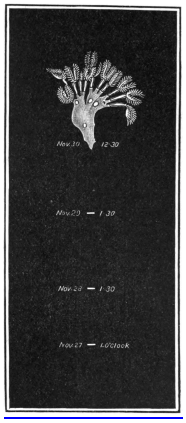


Рис. 248.—*Lophopus crystallinus* Pall., Кембридж, показывающий скорость движения. Колония и перемещенные расстояния равны × 2.

Ни в коем случае нельзя с уверенностью сказать, каков механизм, с помощью которого происходит движение в вышеуказанных случаях. Эктоциста *кристателлы* приурочена к основанию колонии и образует там тонкую слизистую пленку, которая смазывает поверхность, по которой передвигается животное. Было заявлено[557], что прогрессия достигается следующим образом. Полипиды выводятся с помощью мышц-ретракторов, которые берут начало от перегородок и внутренней поверхности подошвы. Таким образом, при каждом втягивании любого полипида мышца натягивает часть подошвы. Если расширенные полипиды займут подходящее положение, движение будет происходить в направлении равнодействующей сил, создаваемых отдельными втягивающими мышцами; при этом вполне вероятно, что их реснички помогают движению вперед. Следует отметить, что определенно указано, что колония, в которой все полипиды втянуты, может изменить свое положение,[558] хотя даже тогда мышцы-ретракторы все еще могут до некоторой степени сокращаться.

Движение, вероятно, зависит от нескольких причин. Вероятно, следует признать, что подошва сама по себе оказывает некоторое влияние на этот процесс. Его внешние клетки способны к сокращению и обладают способностью подниматься из нижележащей эктоцисты. Затем они могут снова прикрепиться, и это новое прикрепление не всегда происходит точно в том же месте, что и предыдущее. Таким образом, любое движение мышц подошвы или втягивающих мышц приводит к перемещению кожи на новое место.[559]

Выпячивание полипида.—Хотя совершенно ясно, что ретракция в основном выполняется большими мышцами-ретракторами, действующими непосредственно на полипид, объяснить обратное движение не так просто. Однако не может быть никаких сомнений в том, что выпячивание вызывается давлением жидкости в полости тела, вызванным в значительной степени сокращениями общей стенки тела.

Теперь, поскольку в *Кристателле* полость тела представляет собой непрерывное пространство, любое давление на жидкость должно действовать равномерно на все ее содержимое. Таким образом, причиной, определяющей выпячивание полипида, в значительной степени является расслабление мышцы сфинктера, окружающей его отверстие, которому способствуют специальные мышцы, расширяющие отверстие. Любой

полипид, который втягивается, пока давление жидкости в полости тела достаточно для удержания других полипов выпяченными, должен, следовательно, удерживать либо свои мышцы-ретракторы, либо свой сфинктер в состоянии сокращения, чтобы оставаться в этом положении. И действительно, *Cristatella* и *Lophopus* отличаются от большинства других Полизоа той готовностью, с которой они расправляют свои щупальца после того, как их побудили втянуться механическим раздражением.

Plumatella и другие формы имеют хитиновую эктоцисту, которая, однако, является липкой при первом образовании. Благодаря этому свойству ветви прикрепляются к листу, на котором растет колония, и их естественная прозрачность может быть затемнена из-за поглощения инородных тел. Жесткость эктоцисты, естественно, предполагает некоторую модификацию процесса, посредством которого полипиды выступают наружу. В некоторых случаях это достигается путем отделения эндоцисты от эктоцисты в нижних отделах трубки. Таким образом, мышцы стенки тела могут давить на жидкость полости тела, не будучи сдерживаемыми негибкой эктоцистой. В других случаях трубка эктоцисты становится гибкой из-за наличия тонкой линии вдоль одной стороны, где хитина недостаточно.

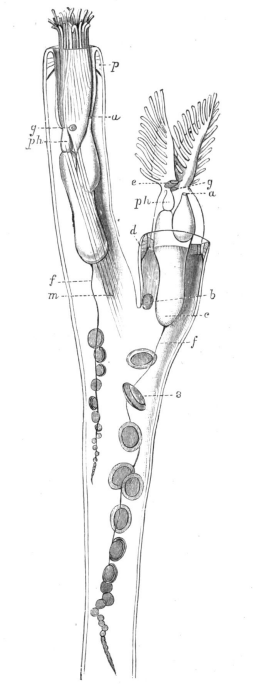


Рис. 249.—*Plumatella repens* L., R. Yare, × 30. *a*, задний проход; *b*, полипидная почка; *c*, слепая кишка желудка; *d*, дубликатура; *e*, эпистома (см. стр. 476); *f*, канатик; *g*, ганглий; *m*, втягивающая мышца; *p* , париетовагинальные мышцы; *ph*, глотка; *s*, статобласты, прикрепленные к *f*.

Верхний конец втянутого щупальца-оболочки соединен со стенкой тела полосами, известными как парието-влагалищные мышцы (рис. 249, *p*). Они служат не только для расширения отверстия, когда начинается протрузия, но и для предотвращения слишком сильного выдавливания полипида. Они расположены таким образом, что круглая складка, дубликатура (*d*), никогда не выворачивается наизнанку, даже в состоянии полного выпячивания полипида.

Механизм выпячивания полипида у гимнолемат во многих случаях неясен. Стенка тела у этой группы не мускулистая, однако у некоторых форм которой короткие нити, известные как теменные мышцы (рис. 234, *p*), проходят через полость тела от одной точки зооэция к другой. Поскольку были высказаны сомнения относительно функции этих мышц в возникновении выпячивания, будет полезно обратиться к подробным и убедительным заявлениям Фарре,[560] относящимся к этому пункту.

Наблюдения Фарре были сделаны на определенных прозрачных гребневиках (*Bowerbankia* и *Farrella*). Он утверждает, что было отчетливо видно, как теменные мышцы "сокращались всякий раз, когда животное выпячивалось, и снова расслаблялись, когда оно возвращалось в свою клетку". Их сокращение может нарушить контур эктоцисты или может привести к отделению эндоцисты от эктоцисты. Затем эндоциста вытягивается в продольные линии в месте происхождения и введения этих волокон. Далее предполагается, что некоторую роль в этом процессе играют мышечные стенки пищеварительного канала, которые в втянутом состоянии сильно изогнуты. Считается, что усилие выпрямиться само по себе играет определенную роль в вытеснении полипида. Гибкий, перепончатый характер "отверстия" (см. стр. 524) у *Membranipora* (рис. 256, А), по словам Нитше[561], является устройством для выпячивания полипидов; париетальные мышцы проходят от боковых стенок зооэция к верхней перепончатой стенке, которая соответственно вдавливается при их сокращении.

Хотя вряд ли возможно сомневаться в точности наблюдений Фарре, которые, более того, были подтверждены Хинксом, ни в коем случае нельзя быть уверенным, что это исчерпывающее объяснение во всех случаях. Ока,[562] например, утверждает, что протрузия полипида у Phylactolaemata может быть осуществлена в ветке, стенка тела которой была вскрыта. Пергенс[563] полагает, что диафрагма (рис. 234, *d*) действует как насос, подавая воду из оболочки щупальца в полость тела, в которую, по его словам, оно открывается, и таким образом вытесняя полипид. Вероятно, что многие формы, обладающие жесткой, неподатливой эктоцистой, обладают специальными приспособлениями для введения воды тем или иным способом в пространство, ограниченное эктоцистой,[564] и таким образом вытеснения полипида. Таковой, например, может быть срединная пора, которая находится под отверстием у *микропореллы* (рис. 241, А, *mp*), а также в некоторых других случаях.

Размножение филактоламатов.—Половое размножение происходит у *кристателлы* с июня по август. Сперматозоиды обычно образуются в канальцах. Яичники обычно располагаются на внутренней стороне общей стенки колонии, недалеко от отверстия полипида. В каждом яичнике созревает по одной яйцеклетке, которая развивается *in situ*, свободная личинка покидает колонию через отверстие одного из дегенерировавших полипидов.

Второй способ размножения осуществляется с помощью статобластов, которые развиваются на канальцах (рис. 249). Согласно Верворну,[565] каждый статобласт возникает из единственной клетки канатика; и с этой точки зрения статобласт, как предполагали более ранние наблюдатели, является особым видом зимнего яйца. Согласно более поздним исследованиям,[566] канатик состоит из центральной оси, образованной из эктодермы, и внешней оболочки клеток мезодермы; статобласт развивается из двух видов клеток, из которых состоит канатик, и, следовательно, сравним по способу своего происхождения с обычной почкой. Его особыми особенностями являются: его происхождение как внутренней почки, наличие хитинового панциря и тот факт, что ему суждено покинуть родительскую

колонию и после периода покоя развиться в новую колонию. Прорастание происходит путем образования полипидной почки внутри статобласта, которая в конечном итоге разделяется по своему экватору на две половины. Содержимое появляется в виде молодой колонии, которая содержит по крайней мере один полностью сформированный полипид.

Замечательные структуры, известные как "гибернакулы", встречаются у пресноводных гребневиков, *Paludicella* и *Victorella*. Эти органы находятся в первых (рис. 250, Б) специально модифицированных *наружных* почках, которые сохраняются в течение зимы, когда остальная часть колонии отмирает. В конце зимы скорлупа разделяется на две половины, точно так же, как это происходит у статобластов, и появляется молодая колония. Возможно, что статобласты произошли от гибернакулума, который сначала производился извне, но был модифицирован таким образом, что приобрел внутренний способ происхождения.[567]

Простейшим известным статобластом является статобласт *Fredericella* (рис. 251, А), который отличается от других филактолаэматов отсутствием кольца воздушных клеток. У *Plumatella* статобласт (рис. 251, Б) имеет широкое экваториальное кольцо воздушных ячеек, которые позволяют ему плавать на поверхности воды при распаде родительских трубочек. У некоторых видов определенные статобласты, которые вырабатываются в прилегающих частях колонии, остаются прикрепленными к субстрату. Эти "сидячие статобласты" могут не иметь следов кольца воздушных клеток; но тот факт, что многие сидячие статобласты имеют зачатки этой структуры, предполагает, что они являются вторичной модификацией плавающего статобласта. У *Lophopus* (рис. 251, В) кольцо воздушных ячеек очень широкое и заострено с каждого конца; в то время как у *Cristatella* (рис. 251, Г) и у *Pectinatella* статобласт круглый и имеет каркас из крючковатых шипиков. У *Cristatella*размеры около .75 мм. Наибольшая длина.

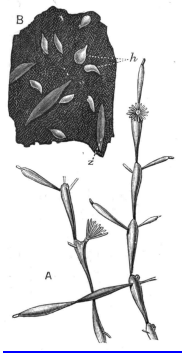


Рис. 250.—*Paludicella ehrenbergi* van Beneden, × около 3. **A**, часть колонии с разросшимися полипидами; **B**, остатки части колонии, в которой образовались гибернакулы или зимние почки (*h*); *z*, зооэций. (Из Крепелина.)

Крепелин предположил, что приведенный выше порядок возрастания сложности статобластов соответствует порядку, в котором были бы размещены роды, к которым они соответственно принадлежат, исходя из предположения, что Phylactolaemata произошли от Ctenostomata. Таким образом, у *Fredericella*форма лофофора круглая, как у Gymnolaemata. Количество щупалец сравнительно невелико (20-24). Древовидная форма колонии напоминает форму многих гребневиков, а зооэции более или менее отделены друг от друга неполными перегородками.

У *Plumatella*лофофор приобрел форму подковы, а щупальца стали более многочисленными (38-60). По общей форме и расположению перегородок этот род напоминает *Fredericella*, с которыми его легко спутать.

У *Кристателлы* мы имеем наиболее сильно модифицированный вид из всех филактоламатов. Индивидуальность зооэция здесь подчинена индивидуальности колонии в целом. Разветвленное расположение зооэция сильно затемнено. Полости тела полностью слились, хотя зачатки перегородок все еще существуют. Эктоциста утрачена, за исключением базального слоя колонии. Щупальца более многочисленны (80-90); и в соответствии с увеличением степени развития рода, его статобласты принадлежат к наиболее сложному известному типу.

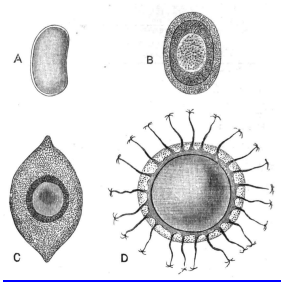


Рис. 251.—Статобласты Phylactolaemata. **A**, *Fredericella sultana* Blum., × 38; **B**, *Plumatella repens* L., × 38; **C**, *Lophopus crystallinus* Pall., × 28; **D**, *Cristatella mucedo* Cuv., × 28. (**A**, от Allman; **B**-**D**, от Крепелина.)

Образование *плавающих* статобластов может показаться странной адаптацией к условиям пресноводной жизни, поскольку можно было бы предположить, *априори*, что эти структуры особенно подвержены замерзанию зимой. Следующие эксперименты, проведенные Брэмом[568], однако, показывают, что способность статобластов к прорастанию повышается при определенном количестве заморозков. Было взято несколько статобластов; половину из них поместили в воду, которую затем заморозили; и было обнаружено, что они легко прорастают при последующем воздействии подходящих условий. Другая половина не подвергалась воздействию мороза, и их нельзя было заставить прорасти, даже несмотря на то, что вода была охлаждена до температуры, немного превышающей температуру замерзания. Таким образом, представляется, что плавучесть, столь далекая от риска, является средством воздействия на статобласт условий, наиболее благоприятных для его последующего развития.

Брэм предполагает, что благотворное действие мороза обусловлено снижением жизненной энергии статобласта. Как и в случае с репродуктивными органами, известными у многих других пресноводных организмов, статобласт прорастает только после периода покоя. Хотя этот период часто сокращается из-за снижения температуры, он также может быть вызван отсутствием доступа воздуха, как в эксперименте, в ходе которого статобласты были заключены в воздухонепроницаемые пробирки. Таким образом, были ослаблены дыхательные процессы и существенно улучшена способность к прорастанию.

Поскольку развитие статобластов в значительной степени зависит от температуры, первая теплая погода ранней весной, вероятно, вызовет прорастание плавающих; и молодая колония, покинув защиту статобласта, станет восприимчивой к заморозкам. Но даже если первые образовавшиеся колонии погибают при последующих заморозках, другие статобласты, которые оставались в иле зимой, время от времени отделяются и прорастают, достигнув поверхности.

Распространение.—О защитной ценности оболочки свидетельствует также тот факт, что статобласт может храниться в течение нескольких месяцев в сухом состоянии без потери способности к прорастанию. Не может быть никаких сомнений в том, что способность противостоять высыханию позволяет этому виду расширять область своего распространения. Утверждается, что численность пресноводных полизоа уменьшается пропорционально расстоянию от устья реки, в которой они водятся. Течение, естественно, будет стремиться собрать воедино статобласты полизоа, растущих в верхних слоях воды.

Нет ничего более удивительного, чем широкое географическое распространение Phylactolaemata. Все европейские роды зарегистрированы в Северной Америке. *Fredericella*, *Plumatella* и *Lophopus* также зарегистрированы в Австралии; известно, что *Plumatella* также встречается в Малакке, на Филиппинских островах, в Индии, Японии, Африке и Южной Америке, даже утверждается, что некоторые из австралийских *видов* идентичны тем, которые встречаются в Европе.

Некоторые пресноводные полизои чрезвычайно изменчивы, и наблюдатели никоим образом не пришли к согласию при принятии решения о том, следует ли рассматривать определенные хорошо известные формы как разновидности или как вид. В то время как некоторые роды, такие как *Cristatella* и *Lophopus*, сравнительно постоянны по своей форме, *Plumatella* чрезмерно изменчивы. *Количество видов Plumatella* больше, чем у любой другой формы, и этот род имеет более широкое распространение, чем любой другой. Это большее разнообразие видов доминирующего рода находится в полном соответствии с общим законом, сформулированным Дарвином, согласно которому "наиболее изменчивы широко распространенные виды".

В то время как обычные формы *Plumatella* состоят из ветвящихся колоний, которые либо полностью прикреплены к своему субстрату, либо растут более или менее прямостоячими, другой вид, присущий этому роду, настолько отличается от первого, что считается, что он обозначает отдельный род, *Alcyonella*. Альцион-геллоидная форма (рис. 246, A) состоит из плотно упакованных трубочек, расположенных более или менее под прямым углом к своему основанию, которое они могут покрывать плотной массой толщиной в дюйм и площадью поверхности в несколько квадратных дюймов. Но, несмотря на это различие, возможно, что *A. fungosa* является всего лишь разновидностью обычной формы *Plumatella*. Так это или нет, типичная *плюмателла* может местами приобретать альцион-геллоидную форму; и части *Alcyonella* могут стать настолько слабыми в росте, что станут напоминать *Plumatella*.

Британские роды пресноводных Polyzoa можно отличить друг от друга с помощью следующей таблицы:-

1

.

Зооэции, совершенно отличные друг от друга. Лофофор круглый. Статобласты отсутствуют,

2

Колонии сформированы из разветвляющихся трубочек, состоящих из сливающихся зооэций,

3

Колонии студенистые, явно не сформированные из разветвляющихся трубочек. Лофофор в форме подковы

4

2.

Колония, состоящая из столона, из которого происходят новые зооэции.

Они могут давать начало новым столонам или непосредственно новым ветвям зооэции

Victorella

, состоящим полностью из зооэций булавовидной формы, каждая из которых может выделять две зооэции вблизи своего верхнего конца

Paludicella (рис. 250)

3.

Трубки гиалиновые или непрозрачные, обычно содержащие многочисленные овальные статобласты (рис. 251, Б), большинство из которых имеют кольцо воздушных клеток. Лофофор в форме подковы.

(*a*) Расходящиеся трубочки

Плюмателлы (рис. 246, Б)

(*b*) Трубочки параллельные друг

другу

Alcyonella форма *Plumatella* (рис. 246, А)

Трубочки цилиндрические, обычно темно-коричневые. Статобласты (рис. 251, А) немногочисленны, без воздушных ячеек. Лофофор круглый

Fredericella

4.

Колония гиалиновая, обычно разделена на три или четыре короткие доли. Эктоциста толстая. Статобласты (рис. 251, В) заостренные на каждом конце, с широким кольцом воздушных клеток

Lophopus (рис. 248)

Колония слизевидной формы, ползающая по уплощенной подошве. Эктоциста

рудиментарная. Статобласты (рис. 251, D) округлые, с краевыми крючками

Cristatella (рис. 247),

Колонии, состоящие из маленьких розеток, многие из которых прикреплены к толстому базальному слою гиалиновой эктоцисты. Статобласты круглые, с краевыми крючками. (Не зарегистрированы как британские)

Пектинателла

Репродуктивные процессы Polyzoa в целом.

Изучая репродуктивные процессы Polyzoa, мы имеем дело с двумя совершенно различными явлениями; во-первых, с развитием яиц; и, во-вторых, с образованием почек.

Процесс почкования обычно приводит не более чем к увеличению числа особей в уже существующей колонии и редко приводит к возникновению новой колонии. У *Loxosoma*, однако, почки отламываются и ведут независимое существование; а у Phylactolaemata большая часть колоний происходит из статобластов. В определенных случаях, опять же, новые колонии могут образовываться путем отделения частей старой, как, например, у *Cristatella* и *Lophopus*, или путем распада сильно разветвленного вида на несколько колоний в результате распада ближайших частей.

Тогда мы можем в большинстве случаев обратиться к эмбриону за основой новой колонии. Эмбрион развивается в личинку, которая после периода, в течение которого она свободно

плавает, оседает и превращается в первый зооэций. Эта первичная особь образует отправную точку колонии и часто в значительной степени отличается от других зооэций, которые возникают из нее. У Cyclostomata, например, проксимальный конец первичного зооэция постоянно сохраняет дискообразную форму, принятую молодой личинкой при первом закреплении. Первичный зооэций может быть с одинаковой легкостью распознан у многих хейлостомат и может отличаться от своих преемников более богатым развитием краевых шипиков или в других отношениях.

Репродуктивные органы.Яйцеклетки и сперматозоиды обычно обнаруживаются в одной и той же колонии, либо у разных особей, либо в одном и том же зооэции (см. Рис. 234, с. 469). В некоторых случаях зооэций сначала вырабатывает сперматозоиды, а затем яйцеклетки. У Entoprocta разделение полов более выражено, чем у других полизоев. Род *Loxosoma*, возможно, всегда двудомный (*m.e.* с раздельными полами). *Pedicellina* иногда обнаруживается с яичниками и семенниками у одной особи, иногда с этими органами у разных особей; и неясно, всегда ли данный вид ведет себя одинаково в этих отношениях.

Репродуктивные органы Entoprocta открываются собственными протоками в преддверие. При эктопрокте они развиваются в полости тела и не имеют протоков.

Судьба созревшего яйца сильно различается в разных случаях. У Entoprocta оно развивается в своего рода выводковой сумке, сформированной из части преддверия. Тот факт, что у *Pedicellina* (рис. 243) эмбрионы в значительной степени растут в процессе своего развития, показывает, что питательный материал должен поступать к ним от родителя. Есть основания полагать, что за этот процесс отвечает эпителий выводкового мешка. Также известно, что яйцеклетки развиваются за счет питательных веществ, приготовленных родительницей в яйцеклетках Cyclostomata. В других случаях, как у некоторых видов *Alcyonidium*, яйцеклетка крупная, и ее обильный желток, несомненно, поставляет большую часть материала, необходимого для развития.

В Эктопрокте развитие происходит в самых разных местах. У большинства хейлостомат одна яйцеклетка переходит в шаровидную яйцеклетку, которая образуется над отверстием многих зооэций. У некоторых Ctenostomata,[569] Phylactolaemata,[570] и Cyclostomata,[571] созревшая яйцеклетка поглощается рудиментарной полипидной почкой, которая специально сформирована для этой цели. У гребенчатых и пресноводных полозообразных эти почки, если они присутствуют, встречаются у обычных зооэций, которые внешне не изменяются каким-либо особым образом. У Cyclostomata (*Crisia*), напротив, образование полипидной почки тесно связано с развитием яйцеклетки. Количество зооэций, производящих способные к развитию яйцеклетки, в этой группе сильно ограничено. Яйцеклетка, содержащая многочисленные эмбрионы, является не просто частью зооэция, как у хейлостоматов; ее, вероятно, следует рассматривать как модификацию всего фертильного зооэция или зооэции. Они приобретают внешний вид, сильно отличающийся от внешнего вида обычных зооэций, и со временем дают начало яйцеклеткам (см. рис. 237).

Во всех этих случаях яйцеклетка развивается внутри родительской особи, и до публикации интересных исследований М. Прухо[572] вряд ли было известно, что некоторые из Polyzoa

откладывают яйца, которые развиваются снаружи. В этих случаях одним зооэцием одновременно производится значительное количество яиц. М. Прухо далее проливает свет на весьма спорный вопрос, а именно на природу так называемого "межжелудочкового органа" (*i*, рис. 234, стр. 469), описанного еще в 1837 году Фарре,[573], но тщетно разыскиваемого большинством более поздних наблюдателей.

Неспособность обнаружить этот орган даже у видов, которые им обладают, *у определенных особей*, согласно утверждениям Фарре, теперь удовлетворительно объяснена М. Прухо, который показывает, что, хотя он отсутствует у большого числа полипидов, он обычно присутствует у тех особей, у которых есть яичник, и только у них; и что его основная функция - это функция яйцевода.

Межжелудочковый орган представляет собой непарную реснитчатую трубку, которая расположена между двумя щупальцами, ближайшими к нервному узлу. В втянутом состоянии полипида открывается из полости тела во влагалище-щупальце, а в развернутом состоянии - непосредственно наружу.

В замечательном случае *Alcyonidium duplex*каждый зооэций обычно обладает двумя половыми полипидами. Первый из них образует яичко, а затем становится "коричневым телом". Вторая тем временем развивается и образует яичник и межжелудочковый орган - структуру, которой не было у мужского полипида. Яйца проходят через межжелудочковый орган в оболочку щупальца и прикрепляются к диафрагме (*d*, рис. 234), где они остаются во время своего развития.

Хотя Проухо обнаружил межжелудочковый орган только у самок полипидов, возможно, было бы слишком далеко заходить, утверждая, что он присущ только полипидам этого пола. Хинкс[574] наблюдал прохождение сперматозоидов в огромном количестве через орган, хотя можно отметить, что нет достаточных доказательств того, что яйцеклетки также не присутствовали в этих зооэциях. Кроме того, представляется, что в некоторых случаях отходы жизнедеятельности могут удаляться из полости тела через тот же канал.

Можно предположить, что яйцеклетка в норме оплодотворяется сперматозоидом, хотя в настоящее время это в значительной степени вопрос умозаключений. Джолиет считает[575], что оплодотворение является взаимным, хотя Прухо пришел к противоположному выводу. Джолиет, однако, очень справедливо указал, что огромное количество сперматозоидов, вырабатываемых одним индивидуумом, было бы непропорционально большим, если бы их функция заключалась просто в оплодотворении яйцеклетки в одном и том же зооэции. Согласно его точке зрения, яйцеклетка оплодотворяется сперматозоидом после того, как она попадает в оболочку щупальца, или яйцеклетку, или в какое-либо другое место, где она находится в свободном сообщении с внешней водой.

Развитие и сходства.Немногие разделы истории Polyzoa более увлекательны, чем та, которая посвящена их развитию; и, вероятно, ни один другой не способен дать такого глубокого понимания сходства этих нескольких групп друг с другом и с другими группами животного царства.

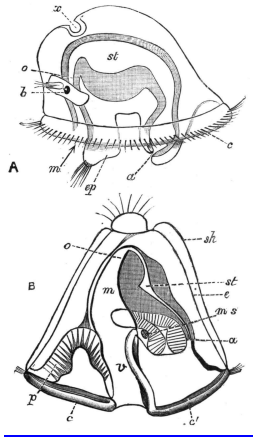


Рис. 252.-Схемы личинок. **A**, *Локсосома*, × 208; *a*, задний проход; *b*, головной мозг с левым глазом и реснитчатой ямкой; *c*, реснитчатое кольцо; *ep*, эпистома; *m*, рот; *o*, пищевод; *st*, желудок; *x*, аборальный спаечный орган: **B**, *Cyphonautes,* личинка *Membranipora* (*Electra*) *волосяная оболочка*, × около 90; *a*, *m*, *o*, *st*, как у **A**; *c*, передняя часть и *c'*, задняя часть реснитчатого кольца; *e*, эпидермис; *ms*, приводящая мышца раковин; *p*, грушевидный орган неизвестной функции; *рыба*, раковина; *v*, преддверие; "внутренний мешок" или присоска, с помощью которой осуществляется фиксация, видна между *a* и *ms*. (**B**, после Prouho.)

Можно сказать, что сравнительное изучение личинок Polyzoa началось в 1877 году, когда Ж. Барруа опубликовал подробную монографию[576] на эту тему. Хотя некоторые из более ранних мнений Барруа впоследствии были изменены, эта работа по-прежнему дает наилучшее представление о внешней форме красивых личинок многих родов. Подробное описание личиночных форм Polyzoa должно быть опущено из-за недостатка места; можно привести только общие выводы.

Личинки Entoprocta (рис. 252, A) напоминают так называемую "Трохосферу" полихет (см. стр. 274). Общие признаки, общие для личинок Chaetopoda, Echiurroid Gephyrea, моллюсков и Polyzoa, а также взрослых коловраток, вполне могут указывать на происхождение этих групп от общего предка. Исходя из этого предположения, возможно, что Polyzoa произошли от форм, существовавших давным-давно, которые сочетали в себе общие признаки этих групп, и строение которых мы можем представить себе лишь постольку, поскольку личинка "Трохосферы" может быть использована для представления ее в значительно упрощенном виде. Такой взгляд хорошо гармонирует с глубокой древностью полизоев. У некоторых форм эктопрокт есть личинка, известная как *Cyphonautes* (рис. 252, Б), которая очень напоминает личиночную форму Entoprocta; и, вероятно, имеет большое значение тот факт, что известно, что личинки этого типа встречаются только у тех видов *Membranipora* (*Electra*), *Alcyonidium* и *Hypophorella*, которые откладывают яйца.[577] Это, возможно, можно рассматривать как примитивную форму развития, которая была утрачена у видов, у которых развитие происходит внутри родительского организма. *Cyphonautes compressus* (рис. 252, Б), один из самых распространенных объектов, попадающих в надводную сеть у наших берегов, - личинка *Membranipora* (*Electra*) *pilosa*. В то время как эта личинка снабжена хорошо развитым пищеварительным трактом, личинки большинства других Ectoprocta обладают лишь зачатком этой структуры и зависят в своем питании либо от желтка, присутствующего в яйце, либо от материала, поставляемого родителем. В большинстве

случаев у взрослой личинки нет заметных следов пищеварительной системы; и, хотя у нее есть период свободного плавания, она не становится по-настоящему пелагической.

Известно, что в пищеварительном канале личинки *Pedicellina* сохраняется первичная особь колонии. Во всех других известных случаях, даже в случае с *Cyphonautes*, личинка при фиксации теряет практически все свои внутренние органы и превращается в простую стенку тела, содержащую массу дегенерировавших тканей личинки. На самом деле это зооэций, содержащий "коричневое тело". Теперь развивается полипидная почка, в результате усыхания "коричневого тела" появляется полость тела, и таким образом формируется первичная особь колонии.

Личинки Ectoprocta образуют относительно полный ряд, начиная с *Cyphonautes*, которые сами являются родственниками личинок Entoprocta, и заканчивая Phylactolaemata. *Alcyonidium* (рис. 253, Б) обладает рудиментарным пищеварительным каналом,[578] хотя наиболее заметные структуры связаны с фиксацией и другими явлениями личиночной жизни. Личинки многих инкрустирующих хейлостом (рис. 253, А) напоминают личинки *Alcyonidium*, в то время как личинки *Bugula*, *Scrupocellaria*и др. Принадлежат к типу, легко выводимому из инкрустирующих форм. У ветвящихся гребневиков (*Bowerbankia* и др.) Есть личинка, которую можно рассматривать как происходящую по несколько иным линиям от личинки *Alcyonidium*. Циклостоматы и филактолаэматы имеют наиболее измененные формы личинок. Представители первой группы, возможно, обязаны некоторыми своими особенностями возникновению замечательного процесса эмбрионального деления, который происходит в яйцеклетке и в результате которого из каждого яйца выходит большое количество личинок.[579] У филактоламатов есть личинка, которая мало чем отличается от личинки *Bowerbankia*.

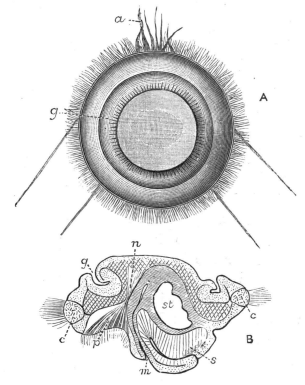


Рис. 253.—**A**, Aboral view of free larva of *Lepralia foliacea* Ell. and Sol.; *a*, long cilia of pyriform organ; *g*, aboral groove: **B**, longitudinal section of embryo of *Alcyonidium*, × 135; *c*, ciliated ring; *g*, aboral groove; *m*, mouth; *n*, нервная система; *p*, "грушевидный орган" неизвестной функции; *s*, "внутренний мешок" или "присоска", с помощью которой осуществляется фиксация; *st*, желудок.

Мы видели, что личинка при фиксации превращается в зооэций, который у Gymnolaemata после фиксации образует полипидную почку. Особенности филактол-гематозной личинки можно объяснить, предположив, что она становится зооэциумом, пока еще находится в свободном плавании. Таким образом, у личинки *Plumatella* развивается один или иногда два полипида, которые фактически достигают зрелости до того, как происходит фиксация. У

Cristatella развивается от двух до двадцати[580] полипидов или полипидных почек в соответствующий период, и фактически это молодая колония, все еще находящаяся в свободном плавании.

В настоящее время у большинства колониальных животных, таких как кишечнополостные и асцидии, личинка превращается во временное одиночное животное, которое затем дает начало остальной части колонии путем почкования. Большинство гимнолемат ведут себя подобным образом; в то время как у филактоламат может не только развиться множество полипидов на личиночной стадии, но и индивидуальность зооэции тогда так же сильно затемняется, как и во взрослом состоянии. Эти факты легче объяснить, если мы предположим, что *Кристателла* является конечной точкой в ряду, чем если мы предположим, что это отправная точка.

Исходя из точки зрения, поддерживаемой многими авторитетными источниками, что Polyzoa связаны через *Phoronis* с Gephyrea и Brachiopoda, мы должны ожидать найти у тех Polyzoa, которые наиболее близко напоминают *Phoronis* во взрослом состоянии, то есть у Phylactolaemata, некоторые признаки родства с этим животным в их развитии. Это категорически не так. Гипотеза о том, что Phylactolaemata связаны с *Phoronis*, более того, приводит к невероятному выводу о том, что сходство между личинками Entoproct и *Cyphonautes*, с одной стороны, и личинками Trochosphere Polychaeta, с другой стороны, совершенно поверхностно и бессмысленно. Таким образом, несмотря на сходство между *Phoronis* и единственной особью Phylactolaemata, и несмотря на заметное сходство между его нефридиями и структурами, которые были описаны у *Cristatella*[581] и *Pectinatella*[582] сравнительное изучение развития, по-видимому, указывает на то, что сходство между *Phoronis* и Phylactolaemata является результатом совпадения, а не какой-либо тесной взаимосвязи.

Несколько моментов, связанных с метаморфозой Polyzoa, заслуживают более пристального внимания. Как правило, очень трудно убедить личинок закрепиться, если их держать в небольшом количестве воды, которая перегревается в воздухе лаборатории. Трудность может быть преодолена путем помещения колоний, содержащих эмбрионы, вместе с несколькими чистыми кусочками морских водорослей, на которых обычно находятся взрослые особи, в сосуд, закрытый куском тонкого муслина, и оставления сосуда прикрепленным к бую или в глубоком приливном бассейне. Личинки, лишенные пищеварительного тракта, после очень короткой свободной жизни прикрепляются к водорослям.

Вполне вероятно, что в начале метаморфозы обычно происходит великая борьба за существование. Любой, кто исследует в июне или июле камни, покрытые *фукусом* на *которых растет*Flustrella hispida*, вероятно, обнаружит многочисленные молодые побеги*фукуса, от полудюйма до дюйма или двух в длину, растущие под прикрытием более старых побегов. Личинки двустворчатых моллюсков *Flustrella* проявляют заметное предпочтение к закреплению на этих молодых листьях — возможно, для того, чтобы продолжительность жизни колонии могла совпадать с продолжительностью жизни *фукуса* — и эти молодые листья обычно покрыты очень многочисленными недавно закрепившимися личинками и молодыми колониями разного возраста. Или, поместив беременные колонии *боуэрбанкии* в сосуд с водой, легко заметить, что личинки, которые вылупляются тысячами, закрепляются плотными массами на определенных участках

стенки сосуда. Ясно, что лишь небольшая часть этих личинок найдет место для дальнейшего развития.

Далее относительно способа фиксации. Прикрепление всегда происходит поверхностью, на которой расположен рот или его зачаток, а постоянный пищеварительный канал открывается на противоположной поверхности. У *Pedicellina*, единственного случая, когда известно, что органы пищеварения личинок становятся органами пищеварения первой взрослой особи, это предполагает вращение пищеварительного канала, чтобы привести его в новое положение.

Хорошо известно, что личинки других неподвижных животных могут претерпевать несколько аналогичные изменения. Таким образом, особи асцидий и моллюсков фиксируются своим передним концом и в конечном счете достигают взрослой формы, выполняя своего рода сальто. Этот процесс, возможно, можно объяснить, предположив, что какая-то часть переднего конца или поверхности рта особенно чувствительна и что личинка фиксируется той частью своего тела, которая лучше всего приспособлена для определения, к какому веществу лучше всего прикрепиться.

Распускающийся.Формирование новой особи может происходить путем разрастания части стенки тела, как у *Pedicellina* (рис. 243, с. 487) и у *Bowerbankia* (рис. 238, с. 480). У *Pedicellina* молодой стебель образуется выростом возле одной из точек роста, и верхняя часть этого выроста сужается, образуя чашечку. В других случаях (ср. растущие концы ветвей на рис. 237) перегородка растет поперек полости тела у растущего края колонии и, таким образом, отсекает часть, предназначенную для превращения в новый зооэций.

Зооэций, образованный одним из этих способов, приобретает пищеварительный канал путем образования полипидной почки, некоторые стадии роста которой показаны на рис. 235 (стр. 472). Вопреки тому, что происходит у кишечнополостных и оболочкообразных, у которых энтодерма принимает участие в почковании, есть веские основания полагать, что у Polyzoa полипидная почка развивается полностью из эктодермы и мезодермы.[583] Почка представляет собой двухслойный пузырек, прикрепленный к внутренней стороне стенки тела. Его внутренний слой происходит от эктодермы, которая сначала выступает в полость тела в виде твердого бугорка, окруженного клетками мезодермы. Во внутренней эктодермальной массе появляется полость, и верхняя часть развившегося таким образом пузырька становится чрезмерно тонкой, образуя оболочку-щупальце, которая всегда развивается в состоянии ретракции. Нижняя часть становится толще; ее внутренний слой дает начало слизистой оболочке пищеварительного тракта, нервной системе и наружному эпителию щупалец, которые разрастаются в оболочку щупалец (см. рис. 235). Внешний слой дает начало мезодермальным структурам, таким как мышцы, соединительная ткань и органы размножения.

Эти процессы в корне схожи, будь то у метаморфизованной личинки, у молодого зооэция, у старого зооэция после образования "коричневого тельца" или в прорастающем статобласте филактолаэматов.

ГЛАВА XIX

ПОЛИЗОИ (*продолжение*)

КЛАССИФИКАЦИЯ—ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ—ПАЛЕОНТОЛОГИЯ—МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ—ТЕРМИНОЛОГИЯ—КЛЮЧ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РОДОВ БРИТАНСКИХ МОРСКИХ МНОГОЗУБЫХ

Наше описание Polyzoa было бы явно неполным без некоторых ссылок на систематическое расположение этих животных. Краткое описание основных групп было дано на стр. 475. Пока что классификация проста, но иначе обстоит дело, когда мы пытаемся еще больше разделить большинство групп.

Неоднократно было показано, что системы классификации, которые зависят исключительно от внешних признаков животных, неудовлетворительны. Что касается Polyzoa, то дело не только в том, что подавляющее большинство форм известно только по их внешним характеристикам, но и в том, что существующие системы классификации нельзя рассматривать как окончательные, поскольку еще не ясно, какие из внешних признаков имеют наибольшую систематическую ценность. Можно сразу выделить два очевидных момента, а именно, характер зооэциума и характер всей колонии. Один или два примера покажут, какие разные результаты получаются при зависимости исключительно от любого из этих символов отдельно.

Согласно более старым авторам, привычки колонии считались наиболее важным родовым признаком; и действительно, не может быть сомнений в том, что эта особенность имеет большое значение в определенных пределах. Любой, кто исследовал различные виды таких родов, как *Flustra*, *Cellaria*, *Bugula*, *Retepora* и др., должен почувствовать, что форма колонии имеет большое значение. Но рассмотрение других случаев показывает, что существует большой риск при неизбирательном использовании этого метода расположения Полизоев. Старый род *Eschara*, состоящий из форм с прямостоячим кораллоподобным телом,[584] включал виды, которые сейчас относят к таким разным родам, как *Lepralia*, *Porella*, *Microporella* и др. Более ранние работы по Polyzoa включают все инкрустирующие формы Cheilostomata с полностью известковой передней стенкой в род *Lepralia*, представители которого в настоящее время распределены по многочисленным широко разделенным родам.

В качестве примера обратного расположения — существенного сходства зооэций при больших различиях в общем облике — можно упомянуть обыкновенную *Membranipora* (*Electra*) *pilosa*.[585] Обычно произрастающий в виде плотных наростов на морских водорослях, этот вид может приобретать совершенно разные привычки роста. Зооэции теперь диссоциированы, растут одиночными рядами над субстратом; теперь образуют прямостоячие пучки, состоящие из отдельных рядов зооэций или из нескольких рядов. Прямостоячий, ветвистый вид, по-видимому, обусловлен в первую очередь характером морских водорослей, на которых зарождается колония. Таким образом, колонии, покрывающие тонкие ветви *кораллины*, возможно, переняли у них что-то от способа роста морских водорослей, так что, когда они выходят за пределы кончиков ветвей *кораллины*,

они продолжают расти в тонких ветвях, которые все еще сохраняют более или менее тот же диаметр, что и те, которые образуют их основание. Крайняя вариативность приводит к красивой форме, известной как *Electra verticillata*, у которой зооэции с большой регулярностью расположены в завитках, которые вместе образуют прямые ветви.[586] Но при всех этих вариациях зооэции настолько похожи друг на друга, что вряд ли возможно рассматривать крайние формы как нечто большее, чем разновидности одного вида. Тщательное изучение этого случая убедило бы большинство наблюдателей в том, что признаки зооэция являются более надежным руководством для классификации, чем признаки всей колонии, результат, который впервые был четко сформулирован Смиттом и полностью подтвержден Хинксом.[587]

Авикулярии Cheilostomata оказывают полезную помощь в классификации этой группы; но в то время как определенные роды всегда снабжены авикуляриями, другие включают некоторые виды с этими органами, а другие виды без них. Опять же, хотя виды некоторых родов (например, *Cellepora*) обладают большим разнообразием форм авикулярий, один и тот же рисунок авикулярий может характеризовать несколько совершенно разных родов. Кроме того, *положение* авикулярия может сильно отличаться у видов, которые, по-видимому, тесно связаны. Хорошо развитые вибракулы, хотя и встречаются постоянно у таких форм, как *Scrupocellaria* (рис. 254) и *Caberea* (рис. 242), встречаются кое-где у видов инкрустирующих форм, которые обычно относят к очень разным семействам.

Теперь, хотя некоторые из этих расхождений, возможно, вызваны ошибками в классификации, в результате чего виды, которые действительно являются родственными, были ошибочно отнесены к различным родам, это объяснение оказалось бы удовлетворительным не во всех случаях. Так, у *Bugula*, рода, который особенно характеризуется высоким развитием своих авикулярий, у *B. neritina*эти органы обычно отсутствуют. Тот факт, что этот вид был справедливо отнесен к роду, был подтвержден открытием, сделанным Уотерсом[588], что авикулярии встречаются в образцах, которые, как считается, идентичны этому виду.

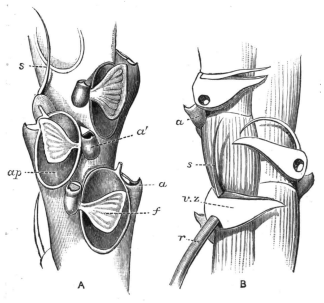


Рис. 254.—**A**, вид спереди, и **B**, вид сзади части ветви *Scrupocellaria scabra*, Van Ben., Даремское побережье, × 43; *a*, боковой авикулярий; *a'*, меньший средний авикулярий; *ap*, перепончатое отверстие; *f*, свод; *r*, корешок; *s*, сеточка вибракулум; *v.z*, вибрирующий зооэций.

1. Cyclostomata, по-видимому, естественным образом делятся на две основные группы: (A) ARTICULATA, включая Crisiidae (рис. 237), отличающиеся своими прямостоячими ветвями, разделенными через определенные промежутки хитиновыми суставами; и (Б) INARTICULATA,

которые включают остальные семейства, как прямостоячие, так и покрытые коркой, сходящиеся в отрицательном характере несоединенности.

2. Хейлостоматы состоят из (А) ЦЕЛЛЮЛЯРИНЫ, включая гибкие, прямостоячие формы, такие как *бугула* (рис. 233) и *скрупоцеллярии* (рис. 254); (Б) ФЛЮСТРИНЫ, к которым принадлежат *Flustra* (рис. 232), *Мембранопоры* (рис. 256, А, Б), *Микропоры* (рис. 256, В) и других форм, у которых передняя стенка зооэция либо перепончатая, либо вдавленная и отмечена гребнеобразным краем; (С) у ESCHARINA, включая подавляющее большинство форм, у которых ни одна часть передней стенки не остается перепончатой, стенка зооэция полностью кальцинирована.

3. Ктеностоматы включают (А) АЛЬЦИОНЕЛЛЕИ, или инкрустирующие формы; и (Б) ВЕЗИКУЛЯРИНЫ, или ветвящиеся формы. Зооэции в последнем подразделении (рис. 238) выделяются из трубчатого стебля или столона, который обычно прямостоячий и ветвящийся.

Таким образом, мы имеем следующее расположение последних форм. Упомянутые роды по большей части являются теми, на которые уже были сделаны ссылки в предыдущем отчете:—

Подкласс I. ENTOPROCTA.

Локсосома, *Педицеллина*, *Урнателла*.

Подкласс II. ЭКТОПРОКТА.

Отряд 1. Гимнолемовые.

Подотряд 1. Циклостоматы.

A. Articulata. *Крисия*.

B. Inarticulata. *Хорнера*, *Идмонея*, *Тубулипора*, *Устьица*,

Дистопора, *Энталофора*, *Лихенопора*.

Подзаказ 2. Cheilostomata.

A. Целлюларина. *Этея*, *Эвкратея*,[589] *Катеницелла*,

Целлюлярия, *Гемеллярия*, *Мениппея*, *Скрупоцеллярия*,

Каберея, *Нотамия* (= *Эпистомия*), *Бицеллярия*, *Бугула*,

Биниа.

Б. Флюстрина. *Cellaria*, *Flustra*, *Membranipora*, *Электра*, *Лунулиты*, *Мембранипорелла*, *Крибрилина*, *Микропора*, *Селенария*.

С. Эшарина. *Ретепора*, *Микропорелла*, *Лепралия*, *Порелла*, *Смиттия*, *Мукронелла*, *Шизопорелла*, *Шизотека*, *Мастигофора*, *Порина*, *Целлупора*.

Подотряд 3. Гребенчатые.

А. Alcyonellea. *Alcyonidium*, *Флюстрелла*.

В. Везикулярина. *Везикулярия*, *Аматия*, *Бауэрбанкия*, *Фаррелла*, *Гипофорелла*, *Тритичелла*, *Мимоселла*, *Викторелла*, *Палудичелла*.

Порядок 2. Филактоламные.

Фредерикелла, *Плюмателла* (включая *Альционеллу*), *лопух*, *Кристателла*, *Пектинателла*.

Даже эта классификация, которая касается только более крупных групп, не должна использоваться без предупреждения. Разделение Cheilostomata представляет собой дело большой трудности, и ни одна схема, которая до сих пор была предложена, не может рассматриваться как более чем предварительная. Большое количество форм, включенных в эту группу, делает ее подразделение чрезвычайно желательным с точки зрения удобства; но, вероятно, необходимо дальнейшее знание анатомии и развития многих форм с сомнительным систематическим положением, прежде чем выдвигать какую-либо схему, которая, вероятно, будет постоянной. Тем, кто желает продолжить изучение классификации Polyzoa, следует обратиться к работам Хинкса,[590] Баска,[591] Макгилливрея,[592] и Грегори.[593]

Полизои, по-видимому, не оказывают какой-либо ценной помощи в решении спорных проблем географического распределения. Они ни в коем случае не наземные, в то время как

пресноводные виды не всегда соблюдают границы между большими зоогеографическими регионами. Уже указывалось (стр. 504), что *Plumatella*, *Fredericella* и *Lophopus*, как полагают, встречаются в Австралии, а род, названный первым, распространен практически по всему миру.

Многие морские формы также имеют удивительно широкое распространение. Таким образом, среди британских видов, которые, по описанию мистера Хинкса, встречаются от Норвегии до Новой Зеландии, являются *Membranipora pilosa*, *Scrupocellaria scruposa*, *Cellaria fistulosa*, *Microporella ciliata* и *M. malusii*. Даже если будет доказано, что между южными формами и нашими собственными действительно существуют специфические различия, не может быть никаких сомнений в широком распространении определенных видов. Д'Орбиньи указал, что *Bugula neritina* имеет привычку прикрепляться к днищу кораблей, что, возможно, объясняет широкое распространение этого вида; хотя было бы небезопасно предполагать такое объяснение фактов во всех случаях. Другие полизоа, напротив, имеют более ограниченный ареал. Таким образом, *катеницелла* особенно характерна для австралийского региона.

Возможно, удивительно, что морские полизои во многих случаях имеют столь широкий ареал. Несмотря на то, что для Polyzoa является правилом выводить свободных личинок , период, в течение которого эти личинки находятся в свободном плавании, насколько известно, в большинстве случаев короткий. *Cyphonautes* - обычная пелагическая форма (см. стр. 510), которая, вероятно, длительное время остается в личиночном состоянии. Личинки других полизунов, по-видимому, закрепляются очень скоро после своего рождения; и это, по-видимому, не дает им много времени для того, чтобы океанские течения отнесли их на большие расстояния. Можно, однако, предположить, что из этого не следует, что из того, что мы знаем, что личинка может при благоприятных условиях закрепиться через несколько минут после того, как она освободится, у нас должны быть основания предполагать, что эта личинка не сохраняла бы в течение длительного периода способность претерпевать нормальные метаморфозы, если бы ее унесло прочь от подходящих мест закрепления.

Палеонтология.[594]—Количество ископаемых Polyzoa огромно. Д'Орбиньи посвятил двести табличек и более тысячи октаво страниц[595] Монографии о полозьях мелового периода Франции. Многие ископаемые формы необычайно хорошо сохранились, и часто нетрудно распознать идентичность между определенными ископаемыми видами, принадлежащими к более поздним формациям, и живыми формами. Таким образом, при работе с недавними Полизоа становится необходимым обращаться к мемуарам палеонтологов.

Хотя подавляющее большинство ископаемых Polyzoa ничем существенным не отличаются от современных видов, это не совсем так в отношении палеозойских форм. Не принимая во внимание строматопороидов, которых по-разному относили к губкам, водорослям и фораминиферам, а также к полизоам, палеозойские слои содержат большое количество своеобразных циклостомат, а также представителей Trepostomata, четвертого подотряда гимнолемат, родственных Cyclostomata. Трепостоматы по большей части относятся к палеозою, но некоторые сохранились вплоть до юрского периода.[596] Они, вместе с другими Polyzoa из тех же формаций, рассмотрены доктором Грегори в его недавно опубликованном *Каталоге ископаемых мшанок в Британском музее* (1896).

Количество полизоев, зафиксированных в более ранних вторичных слоях, невелико. Большинство известных юрских форм принадлежат к Cyclostomata; и один или два хейлостома зарегистрированы в тот же период. Недавние статьи Уолфорда[597] о юрских полозьях содержат описание родов, которые, как полагают, являются промежуточными между Cyclostomata и Cheilostomata, особенно в отношении признаков их яйцеклеток. Хотя не исключено, что между яйцеклетками этих двух групп может существовать связь, еще предстоит доказать, что эти два набора структур гомологичны.

Меловой период знаменует начало появления большого числа родов хейлостом, хотя циклостомы все еще остаются многочисленными.

В третичных формациях циклостомы постепенно становятся менее многочисленными, и хотя в более ранние геологические периоды они намного превосходили числом хейлостомы, сейчас эти соотношения обратные. Некоторые третичные пласты, и особенно Коралловая скала (плиоцен), примечательны чрезвычайно большим количеством содержащихся в них полизоа. Следует отметить, что не было упомянуто ни об Entoprocta, ни о Ctenostomata, ни о Phylactolaemata. Их отсутствие в ископаемом состоянии[598], однако, не должно вызывать удивления, поскольку ни одна из этих форм не подходит для окаменения так хорошо, как известковые Cyclostomata и Cheilostomata. Следовательно, нет достаточных оснований предполагать, что отсутствие палеонтологических записей подразумевает, что эти группы возникли недавно.

Определение родов морских многозубых.—Вид, к которому принадлежит Полизун, в большинстве случаев может быть определен только с помощью микроскопа малой мощности. Использование бинокулярного прибора дает очень большие преимущества, с помощью которого получается микроскопический препарат, части которого имеют надлежащий рельеф.

В случае известковых форм внешние признаки легче различить при сухом приготовлении, чем любым другим способом. Для этой цели колонию следует промыть пресной водой, чтобы удалить соли, которые в противном случае кристаллизуются при высыхании и затемняют поверхность. Препараты такого рода необходимо рассматривать с помощью отраженного света. Препараты с канадским бальзамом или глицерином также ценны, как окрашенные, так и неокрашенные; они необходимы для исследования более мягких форм. В случае прямостоячих видов следует осмотреть обе поверхности ветви. Крышечки, авикулярии и розеточные пластинки представляют важные систематические признаки в случае с Cheilostomata.

Нельзя забывать принимать во внимание состояние зооэции в разном возрасте. Старые зооэции часто полностью изменяют свою форму из-за отложения дополнительного известкового вещества или потери определенных частей, присутствующих в более молодых зооэциях. Таким образом, у старых особей краевые шипы могут быть полностью утрачены, в то время как у тех форм, у которых развивается "перистома" (см. рис. 255 и стр. 524), характер отверстия часто можно определить только у молодых зооэций. Таким образом, важно исследовать растущие концы ветвей или край колонии, в зависимости от обстоятельств.

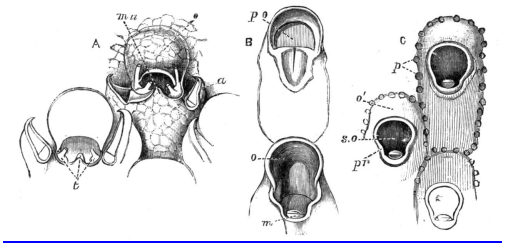


Рис. 255.— Иллюстрирующий природу вторичного отверстия (Cheilostomata). **A**, *Mucronella coccinea* Abildg., Scilly Is., × 40. Яйцеклетка (*o*) нависает над первичным отверстием, которое скрыто большим развитием перистома, переходящего в слизистую оболочку (*mu*); *t*, три зубца (дентикулы) внутри вторичного отверстия; *a*, авикулярий. **B**, *Porella compressa* Sowb., Норвегия, × 40; *n.o.* первичное отверстие, над которым находится вогнутая пластинка, начало яйцеклетки. В нижнем зооэции происходит дальнейший рост яйцеклетки (*o*). Первичное отверстие все еще видно, но оно частично скрыто ростом перистомы, которая окружает крошечный авикулярий; *m*, нижняя челюсть авикулярия. **C**, более старая часть той же колонии; *pr*, перистома; *s.o*, вторичное отверстие; *o'*, взрослая яйцеклетка; *p*, поры.

Для приготовления препаратов с расширенными щупальцами в воду следует постепенно добавлять гидрохлорат кокаина, хлоралгидрат или спирт. Когда животные полностью обезболиваются, их можно умертвить с помощью 7-10-процентного раствора сульфата меди (лучше всего разводить дистиллированной водой или дождевой водой). Этот метод дает замечательные результаты как для пресноводных, так и для морских Полизоа. Использование формалина (см. стр. 229) может быть настоятельно рекомендовано для лечения везикуляриоза.

Единственной недавней работой, посвященной всем морским **британским формам**, является бесценная *история британских морских полизоев мистера Хинк*.[599] Поскольку новичку отнюдь не легко пользоваться этой книгой без какой-либо искусственной помощи, следующий ключ был составлен в качестве указателя к родам. Формы Entoproct, *Loxosoma* и *Pedicellina* (см. стр. 488-491), в таблицу не включены.

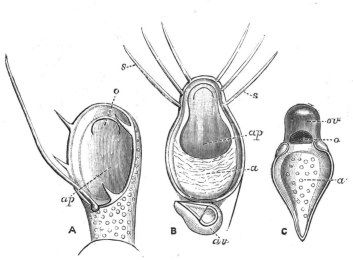


Рис. 256.—Иллюстрирующий терминологию передней поверхности зооэция (Cheilostomata). **A**, *membranipora* (*Electra*) *pilosa* L., Cromer, × 47; *ap*, перепончатое "отверстие"; *o*, диафрагма. **B**, *membranipora flemingii* Busk, Плимут, × 60; *ap*, отверстие, заключенное в известковую "область" (*a*); *av*, авикулярий; *s*, краевые шипы. **C**, *micropora coriacea* Esper, Плимут, × 43; *a*, область (известковая); *o*, крышечная оболочка; *ov*, яйцевидная клетка.

Чтобы облегчить использование приведенной здесь таблицы в сочетании с работой г-на Хинкса, принятая там номенклатура соблюдалась повсюду. Ссылки на другие описания вида можно получить, обратившись к замечательному *синонимическому каталогу современных морских мшанок мисс Джелли*.[600]

Терминология.— Необходимо использовать несколько технических терминов. Колония является *адгезивной*, когда ее зооэции прикреплены к объекту, на котором растет колония. *Зооэций* представляет собой стенку тела отдельной особи; и, за исключением прозрачных видов, это единственная часть, которую можно увидеть снаружи в втянутом состоянии *полипида* или щупалец с пищеварительным каналом. Самый внешний слой зооэция известен как *эктоциста*; он может быть просто перепончатым, или кальцинированным, или может стать непрозрачным из-за инородных тел; его поверхность в известковых формах часто отмечена *порами* (рис. 239, В, *p*), которые представляют собой пустоты в известковой стенке, закрытые снаружи мембраной. Может образовываться особая *срединная пора* (рис. 241, А, *м.п.*), которая в некоторых случаях представляет собой, по крайней мере, полную перфорацию стенки тела.

Щупальца высовываются через *отверстие*, которое у хейлостомат обычно защищено подвижной хитиновой крышкой, или *крышечкой* (рис. 256, А, *o*). Если эктоциста утолщена или поднята в виде гребня, окружающего отверстие, образуется трубчатый канал, известный как *вторичное отверстие* (рис. 255), на более глубоком конце которого находится истинное отверстие. *Перистома* (рис. 255, С, *pr*) - это приподнятая или утолщенная часть, которая дает начало вторичному отверстию. Если зооэций очерчен приподнятым гребнем, то огороженная таким образом часть называется *областью* (рис. 256, В, *a*), если она известковая. *Отверстие* или *opesia* (рис. 256, А, В, *ap*) представляет собой перепончатую часть передней поверхности; и может состоять из всей области или ее части. Отверстие или апертура обычно снабжены *выступами* (рис. 256, Б, *s*).

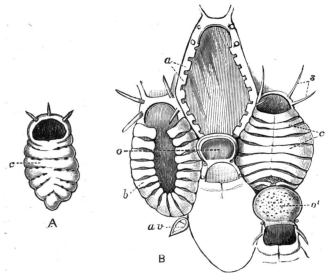


Рис. 257.—**А**, *Cribrilina annulata* Fabr., Норвегия, × 33; *c*, известковые брусочки, скрывающие перепончатое отверстие: **В**, *Membraniporella nitida* Johnst., Плимут, × 45; *a*, известковые брусочки, растущие по краю отверстия; *b*, то же самое, развито дальше; *c*, то же самое, полностью сформировано (как у **А**); *av*, авикулярий; *o*, незрелая, и *o'*, зрелая, яйцеклетка; *s*, краевые шипики.

The *Авикулярий* и *вибракулум* представляют собой специально модифицированные зооэции (см. стр. 482), которые встречаются в большом разнообразии форм, только у некоторых хейлостомат. Крышечка обыкновенного зооэция представлена *нижней челюстью* (рис. 239, Б, *м*) в авикулярии и *сеткой* (рис. 242, *s*) в вибракулярии. Представитель самого зооэция известен как *авикуляриозный* (рис. 239, А, *а.я.*) или *вибракулярный зооэций* (рис. 242, *v.z*).

An *Яйцеклетка* - это опухоль, в которой развивается эмбрион, у некоторых Cyclostomata (рис. 237) и Cheilostomata (рис. 241, A, *o*). *Столон* (рис. 238, Б, *st*) представляет собой ножку, образованную не сросшимися зооэциями, из которых происходят новые особи. *Междоузлие* в сочлененной колонии - это часть между любыми двумя сочленениями. *Свод* или *щиток* (рис. 254, A, *f*) представляет собой модифицированный отросток, который у некоторых хейлостомат нависает над отверстием. *Слизь* (рис. 255, A, *mi*) представляет собой шип или выпуклость, развившуюся чуть ниже отверстия. *Пазуха* (рис. 239, B, *s*) представляет собой небольшой выступ на нижнем краю отверстия.

Отверстие открывается на *верхнем* конце зооэция, на его *передней* поверхности. *Длина* зооэция - это расстояние от верхнего до нижнего концов, а *ширина* - расстояние между его сторонами.

1

.

Один или несколько из следующих признаков: отверстие, снабженное крышечкой; присутствует авикулярия или вибракула; шаровидная яйцеклетка над отверстием некоторых зооэций (**Cheilostomata**)

7

Крышечка,

	авикуляри я, вибракула и яйцеклетк и полностью отсутству ют или незаметн ы.	
	Известков ый или не известков ый. Если известков ый, отверстие находится не на конце свободног о цилиндри ческого участка,	
		3
Известковы й; зооэции цилиндри ческие, часто соединенн ые по большей части своей длины, но обычно заканчива ющиеся свободны м цилиндри ческим участком,		

на котором расположено конечное отверстие. Зооэции могут быть сильно затемнены кальцификатами, окружающими их базальные части

2

2.

Зооэции длинные, трубчатые, с латеральной перепончатой областью на верхнем конце, отходят совершенно отдельно от ползучего

столона

Aetea

Zooecia, более или менее соединенные друг с другом, отверстие без хитиновой крышечки (**Cyclostomata**[1601])

63

3.

Зооэции без краевых шипиков; возникают из оси ветвления, которая образована не из прикрепленной колонии зооэций

74

; *или* прямостоячие, мясистые и слегка разветвленные; *или* прямостоячие, покрытые землистым веществом и многократно разветвленные

72

Символы не такие, как указано выше

4

4.

Зооэции мелкие, лодочковидной формы, соединенные

тонкой трубочкой. Отверстие большое, с краевыми шипиками,	*Beania mirabilis*	
Колония нежная, прямостоячая; зооэции шире вверху, чем внизу		[5](#)
5.		
Краевых шипов нет		[6](#)
Зооэций одноялцевых; с		

	краевыми шипиками. Ветви, отходящие от верхушки	
	зооэция	
	Brettia	
6.		
	Зооэция одноряд ная; ветви, отходящ ие чуть ниже большог о отверсти я. Яйцеклет ка может быть развита над отверсти ем модифиц ированно го зооэция	
	Eucratea chelata	
	Зооэция нескольк о	

		грушевидной формы; отверстие маленькое, полукруглое	
	Huxleya fragilis		
7.			
	Колония прямостоячая		[8](#)
	Зооэция в нескольких слоев, образующих спутанные массы		[3](#)[0](#)
		Колоний	

, полностью прилипших,[602] зооэции обычно в один слой

Прямостоячие хейлостомы.

Ветвистолинейдрические, известковые, разделенные ситом

и
н
ов
ы
м
и
су
ст
ав
а
м
и.
О
тв
ер
ст
и
я
ра
сп
о
л
о
ж
ен
ы
п
о
вс
ей
д
л
и
не
ве
тв
и

Cell ar ia (рис. 239, А)

.

Ветвящиеся и линейные. Ответвляющиеся расположены по всей окружн

ос
т
и
от
ве
тв
ле
н
и
я.

9

и

2

9.

B

1

B

1

10.

A

б

А

F

1

3

1

3

1

12.

B

G

B

N

1

A

1

A

14.

A

1

A

1

A

1

3

B

б

1

3

S

1

Признаки, как у

Scruposellaria (№ 16), но с незаметными извилистыми куляриями. Разветвленный свод

Scrupos

ell
ar
ia
re
pt
an
s

B

[1]

18.

0

[1]

П

19.

C E

Zo
oe
ci
a
bi
se
р
иа
л.
А
пе
рт
ур
а
бо
ль
ш
ая
,
п
о
лу
к
ру
гл
ое
от
ве
рс
т
ие
на
ее
ве
рх
не
м
ко
н
це
,
гд
е
об
ы
ч
н
о
на

хо
д
и
тс
я
ко
р
от
к
и
й
от
р
ос
то
к

Cell
ul
ar
ia
pe
ac
hii

Zo
oe
ci
a
в
о
д
и
н
и
л
и
дв
а
р
я
да
.
О
тв
ет
вл
ен

и
я,
бе
ру
щ
ие
на
ча
л
о
от
за
д
не
й
ча
ст
и
зо
оэ
ц
и
и
и
п
р
о
д
о
л
ж
а
ю
щ
ие
ся
в
на
п
ра
вл
ен
и
и,
п
р
от
и
во

положномродительскойветви. Ответствием маленькое *Scruparia clavata*

20.

Наеил

и
бо
ле
е
за
м
ет
н
о
д
л
и
н
н
ы
х
к
ра
ев
ы
х
ш
и
па
х.
У
ав
и
ку
л
я
р
и
й
п
р
ис
ут
ст
ву
ю
т
и
л
и
от
су
тс
тв

у
ю
т

дву
яч
еи
с
т
ы
е

3

Б

Zo
oe
ci
a
bi
se
ri
al,
в
ко
р
от
к
их
м
е
ж

д
оу
зл
и
ях
.
Н
ез
а
м
ет
н
ы
йа
в
и
ку
л
я
р
и
й
п
о
д
от
ве
рс
т
ие
м.
С
во
д
на
ст
оя
щ
и
й

Me
ni
pe
a
jef
fr
ey

sii

21.

Колония, состоящая из сети узких ветвей, зооэции и открывающаяся только одной

о
й
из
их
п
ов
ер
хн
ос
те
й,

*Ко
ло
ни
я*

Ret
ер
ог
аб
о
ль
ш
ая
,
хр
уп
ка
я,
со
ст
о
и
т
из
из
ог
н
ут
ы
х
п
ла
ст
и
н
ок

,
соединяющихся неравномерно, обычно состоит из двухслоев в зооэциа. Отверстие больш

ое
, с
уг
лу
б
ле
н
ие
м
с
бо
ко
в

Be
m
ви
Le
pr
ali
a
fol
ia
ce
a

в

B

22.

B

зоо
эци
и,
рас
пол
жен
ных
бо
лее
чем
чет
ырь
мя
п

равильными производными рядами. Перистомата принадлежат к

тк
о
й
об
ра
зу
ет
вз
ду
т
ие
на
п
ов
ер
хн
ос
т
и
ве
тв
и

Esc
ha
ro
id
es
qu
in
cu
nc
ial
is

23.

О

P

,

P

2

3

2

Зоэцииснерегулярной

го
р
ко
й,
их
д
л
и
н
н
ы
е
ос
и
из
де
ся
т
и
пе
р
пе
н
д
и
ку
л
я
р
н
ы
п
ов
ер
хн
ос
т
и
ко
л
о
н
и
и.
С
л
из
ис
та

я
об
о
л
оч
ка
в
зн
ач
и
те
ль
н
о
й
ст
еп
ен
и
ра
зв
и
та
,
ск
р
ы
ва
ет
ф
о
р
м
у
от
ве
рс
т
и
я
и
не
се
т
на
се
бе
ав
и

ку
л
я
р
и
й

Cell
ep
or
a

25.

О

2

H

2
2
0
u

П

27.

B

n

C

S

Б

E

2

а
т
с
н
и
ж
н
й
с
с
р
с
н
ы
в
б
л
ы
с
с
б
р
п
с
с
в
р
т
и
,
н
к
ж
д
с
й
с
с
р
с
н
к
т
р
с
с
н
х
д

29.

Инкрустирующие хейлостомы.

3

3

Γ

Z

Ц

3

Зоэоцииичастичноотделенныотонкойизвестковойкорочкой. Коллонииимален

ьк
ие

37

П

3

37.

З

Γ

Z

L

Отверстие близко к верхнему концу зооэция (если оно неувенчано яйцеклеткой)

.
Передняя часть зооэцию мама обозначена позициями 1 и 2 соответственно, задняя часть – позициями 3 и 4 соответственно, расходящимися бороздами

и
л
и
л
и
н
и
я
м
и.
О
че
н
ь
м
о
л
о
д
о
й
зо
оэ
ц
и
й
м
о
ж
ет
об
ла
да
ть
пе
ре
п
о
н
ча
то
й
об
ла
ст
ь
ю,
ко
то

ра
я
п
ок
р
ы
ва
ет
ся
со
ед
и
не
н
ие
м
дв
ух
бо
ко
в
ы
х
р
я
д
ов
сх
о
д
я
щ
их
ся
ст
ер
ж
не
й
(р
ис
.
2
5
7)
.

39

С

4

39.

Б

K

Б

П

4

3

4

Зоо
эц
ии,
не
ре
гу
ля
рн
о[6
03]
св
ал
ен
ны
е
в
ку
чу
(с
м.
№
3
0)

Cell
ep
or
a

41.

Пе
рв
и
ч
н
ое

отверстие заметно;
с пазухой или расширенной или прерывистой внизу перистомо

й,
и
н
ог
да
об
ра
зу
ю
щ
ей
па
зу
ху

42

н

4

По
ве
рх
н
ос
ть
ст
ар
ог
о
зо
оэ
ц
и
я
си
ль
н
о
ут
о
л
щ
ен
а,
та
к
чт
о
вт
о
р
и
ч
н
ое

отверстие не выступает за пределы наиболее выступающих частей зооэция. Второе отверс

т
ие
,
ск
р
ы
ва
ю
щ
ее
пе
рв
и
ч
н
ое
от
ве
рс
т
ие
,ш
и
ре
вв
ер
ху
,
ох
ва
т
ы
ва
ю
щ
ее
не
бо
ль
ш
о
й
ав
и
ку
л
я
р
и

й
н
и
ж
е

пор
ел
л
ы
(р
ис
.
2
5
5,
B,
C)

42.

П

Выступающий зуб выступает в отверстие с нижнего ст оро

н
ы.
П
ер
ис
то
м
а
п
ре
р
ы
в
ис
та
я
и
л
и
с
па
зу
хо
й.
П
ов
ер
хн
ос
ть
ст
ар
ог
о
зу
и
не
си
ль
н
о
ут
о
л
щ
ен
а

См
и
т
т
ие
й

43.

0

o

y

y

4

3

4

3

4

4

Отверстие нетрубчатое.

Микроорганелла средней пор

ы

0

4

46 46.....
.....
.....

3

4

3

4

47.

0

P

C

4

3

A

Передняя часть зооэциясприподнятымкраем, охватывающая об

ла
ст
ь

50

0

5

50.

F

5

П

51.

A

5

A

5

5

B

S

T

O

П

5

П

5

П

См. Также *Mucronella*

pa
vo
ne
lla
, №
2
8).

56.

Инкрустирующие циклостомы.

6
3
.

Колония прямостоячая. Ветви двух или одного ряда зооэций, разделенные через определенные промежутки хитиновыми соединениями. Яйцеклетки грушевидной формы.

Crisia (рис. 237)

Колония прямос

6
9

тоя чая, нес оед ине нна я		
Коло ния вос нов но м при рос те; *ил и* окр угл ая; *ил и* лоп аст ная	[6](#) [4](#)	Колон ия более или менее кругл ой, диско видно й или чаше видно й

.

формы, иногда образующая вторичные колонии за счет краевого почкования

65

Колонии неправильной формы

68

65.

Зооэции, разделенные кальцинированными

промежутками, которые могут содержать крупные поры, часто трудно отличимые от отверстийces

Больших пор, как указано выше, нет. Отверстия не колючие. Зооэции почти всегда соседствуют, за исключением тех случаев, когда развивается

яйцек
летка

67

66.

Колония, состоящая из одного или более выпуклых дисков, несущих радиальные гребни, каждый из которых состоит из множества зооэций, кол

они
я

Domo
pora

окр
уже
на
тон
кой
изв
естк
ово
й
пла
сти
нко
й,
кот
ора
я
дае
т
нач
ало
нов
ым
зооэ
ция
м,
ее
цен
тр
обы
чно
лиш
ен
зооэ
ций
во
взр
осл
ом
сост
оян
ии и

часто содержит отверстие (отверстия) яйцеклетки. Зооэциальные отверстия часто колючие.

Лихенопора

67.

Зооэции с длинным, трубчатым, свободным портом, в

некоторых случаях изогнутые в горизонтальной плоскости. Колония веерообразная до поздней стадии.

y Tubulipora flabellaris

Трубчатая часть отсутствует или по большей части изогнута

в вертикальной плоскости. Некоторые отверстия могут быть закрыты известковой пластиной. Колония круглая или тупо лопастная

Diastopora

Зооэции в один или

несколько рядов, образующие линейную или разветвленную колонию, которая тесно прилегает, но может давать начало коротким прямостоячим участкам. Ветви узкие, но часто расширяющиеся на концах. Зооэции обычно со свобо

дным верхним концом,

Устьицеобразная колония широколопастная, некоторые зооэции в виде поперечных или косых гребней состоят из смежных зооэций, расположенных как ряд органных трубок.

Idmonea serpe

ns

Колония широколопастная или вееробразная; зооэции во многих сериях, которые расположены не как органные трубы.

Tubulipora

69.

Хорошо развет вленный. Отверстия, ограниченные одной поверхность

ю колонии

70

Не сильно подняла

7 1

70.

Зооэции расположены поперечными рядами, их верхние концы соединены наманер ряда органных

труб. Яйцеклетка (при наличии) - разрастание передней части ветви

Idmonea atlantica

Zooecia неправильными поперечными рядами. Яйцеклетка (пр

и
нал
ичи
и)
кру
пна
я, в
осн
овн
ом
на
зад
ней
час
ти
вет
ви

Рого
вой

71.

Ветви цилиндрические, их концы массивные и приподняты в виде радиальных гребней, на которых

расположены отверстия

Domopora stellata

Концы трубчатых зооэций, расположенных по всей ветви.

Entalofora

Инкрустирующие ктеностомы.

7

Колония полно

с
т
ь
ю

п
р
и
р
о
с
ш
а
я

и
л
и

о
б
р
а
з
у
ю
ш
а
я

т
о
л
с
т
ы
е
,

м
я
г
к
и
е
,

п
р

Я
М
О
С
Т
О
Я
Ч
И
Е

Л
О
П
А
С
Т
И

7
3

К
О
Л
О
Н
И
Я

П
Р
Я
М
О
С
Т
О
Я
Ч
А
Я
,

Х
О
Р

ошо

разветвленная d,

темная

и

непрозрачная,

напоми

наюшая

морские

водоросли.

Зооэция

сдлиннной

трубча

т
о
й

с
в
о
б
о
д
н
о
й

ч
а
с
т
ь
ю

A
n
g
u
i
n
e
l
l
a

p
a
l
m
a
t
a

7
3
.

О
т
в
е

р
с
т
и
е

б
о
л
ь
ш
о
е
,
с

д
в
у
м
я

о
т
ч
е
т
л
и
в
ы
м
и

г
у
б
а
м
и
.
Р
а
з
л
и
ч
н
о

е
к
о
л
и
ч
е
с
т
в
о

т
о
л
с
т
ы
х

к
о
р
и
ч
н
е
в
ы
х

ш
и
п
о
в
.
П
о
к
р
ы
в
а
ю
щ
и

й

в
о
р
с
и
н
к
и
ш
п
а
л
е
р
ы

о
т
в
е
р
с
т
и
я

м
а
л
е
н
ь
к
и
е
,
о
к
р
у
г
л
ы
е
,
с

более или менее отчетливым сосочком. Покрытые кор

кой

или

прямостоячие. Зооэкции скученные, редко в от

дельные ряды.

Отверстие в диафрагме

альционама ле

нькое, округлое. Зооэции широко разделены, соединены

узкими

трубками

Арахнидий

74.

Оськолонии [7](#) пр

я
м
о
с
т
о
я
ч
а
я
,

о
б
ы
ч
н
о

р
а
з
в
е
т
в
л
е
н
н
а
я

О
с
ь

c
r
e
e
p
i
n
g

75.

Зоологии в виде удлиненных скоплений, которо

ы
е
р
а
с
п
о
л
а
г
а
ю
т
с
я

с

и
н
т
е
р
в
а
л
о
м

3
о
о
э
ц
и
и
,

н
е

с
г
р
у
п

п
и
р
о
в
а
н
н
ы
е
;

и
л
и

в

н
е
р
е
г
у
л
я
р
н
ы
е

г
р
у
п
п
ы
;

и
л
и

в

з
а
в
и

т
к
и

76.

З
о
о
э
ц
и
я

р
е
г
у
л
я
р
н
а
я
б
и
с
е
р
и
а
л
ь
н
а
я

7

Зооэ
ций
дли
нн
ые,
рас

положены менее регулярно. Полипид с желудком.

Бауэрбанкия (рис. 238)

77.

Сблестки зооэции очч

е
н
ь

п
р
а
в
и
л
ь
н
ы
е
,
в
о
з
н
и
к
а
ю
т

н
е
п
о
с
р
е
д
с
т
в
е
н
н
о
ч
у
т
ь

н
и
ж
е

раздвоения оси. Зооэкций широким основанием, неподо

в
и
ж
н
ы
й
.

A
m
a
t
h
i
a

l
e
n
d
i
g
e
r
a

Z
о
о
э
ц
и
я
,
р
а
с
п
о
л
о
ж
е
н
н
а
я

подобно перистым листа, с суженным основанием и п

одвижная на ветке *мимозы lla gracilis*

Глав

н
ы
й

с
т
е
б
е
л
ь

з
и
г
з
а
г
о
о
б
р
а
з
н
ы
й
.
О
б
р
а
з
у
ю
т
с
я

в
е
т
о
ч
к
и

d
,

многие

заканчиваются

острыми

концами.

Zooecia

small

l
,
я
й
ц
е
в
и
д
н
а
я
,

о
с
т
и
с
т
а
я

в
е
з
и
к
у
л
я
р
и
я

с

ч
л
е
н
и
с
т
о
й

о

сью. Зоэции мелкие, в небольших скоплениях. Полипид

б
е
з

в
к
у
с
н
я
ш
к
и
a
r
d

V
a
l
k
e
r
i
a

u
v
a
,
в
а
р
.
c
u
s
c
u
t
a

З
о
о
э
ц

и
и

в

м
у
т
о
в
к
а
х
,
п
р
и
к
р
е
п
л
е
н
н
ы
е

к

о
с
и

н
и
т
е
в
и
д
н
ы
м
и

с
т
е

белькамии, горазддо

длиннееесамих

Hippurariaegerton

i

7

9

. Z
о
о
э
ц
и
я

г
р
у
ш
е
в
и
д
н
о
й

ф
о
р
м
ы
,

н
а

н
и
ж
н
е
м

к
о
н
ц
е

превращается в отчетливый стебель. Желудок отсут

ствует

80

Зоологические

не имеют

вонючей

ножки,

хотя и

когда сужены основания

8 1

80. Стебель длинный.

Зооэций подвижен наножке, сжатый, с перепончатой об

л
а
с
т
ь
ю

н
а

о
д
н
о
й

с
т
о
р
о
н
е
.
Д
в
е
н
а
д
ц
а
т
ь

и
л
и

б
о
л
е
е

щ
у
п
а

лец. Обычно обнаруживается у ракообразных

Tritice

l
l
a

С
т
е
б
е
л
ь

и
з
м
е
н
ч
и
в
ы
й
.
З
о
о
э
ц
и
й

о
ч
е
н
ь

п
р
о
з
р
а
ч
н
ы
й
;

отверстие двусторонне е. От десяти до шести дещу

палец

Farrella repens

Zooecium очень маленькие, о

ч
е
н
ь

у
д
л
и
н
е
н
н
ы
е

и

у
з
к
и
е
.
В
о
с
е
м
ь

щ
у
п
а
л
е
ц
.

В
а
л
ь
к
е
р
и

тремула

(см. также *Arachnidium*, № 73).

81. Зооэция маленькая, с несколькими

кор
отк
им
и
ши
пик
ам
и
по
обе
сто
рон
ы
от
рас
ши
рен
ног
о
осн
ова
ния
.
Вер
хни
й
кон
ец
тру
бча
ты
й,

Busk ia nite ns

з
о
о
э
ц
и
я

удлиненная

82.

Зоэцияпроз

Зоэцияс

б
с
т
в
е
н
н
а
я
,

ч
а
с
т
о

д
о
в
о
л
ь
н
о

н
е
п
р
о
з
р
а
ч
н
а
я

83.

З
о
о
э
ц

и
и

к
р
у
п
н
ы
е
(
о
к
о
л
о
1
×
1
6
д
ю
й
м
о
в
д
л
и
н
о
й
)
,
о
т
с
т
о
я
щ
и
е
д
р
у
г
о
т

друга, сужденные основания, средними

щетинками. Обычн

овстречаетсянакрабахилигидроидах.

Avenellafusca

оо
эц
ия
вы
со
ка
я,
ци
ли
нд
ри
че
ск
ая,
не
су
же
нн
ая
уо
сн
ов
ан
ия

.

Цилиндроэций

84.

Минута зооэции. Ось, расширяющаяся через определенные промежутки времени в

вздутия, из которых возникают новые зооэции. Они могут давать начало новым stolon ам или непосредственно новым зооэциям. Никакого же лудка.

Обнаруженная в солоноватой или пресной воде

ось Victorella pavida

Осьневыровненаподd

,

как

указано выше

.

Зоологии мелкие, в небол

Валькерия ува

ьшихкрупах.Безжелудка

Зооэциидлинные,разбросанныеилив группах. Присутствуетжелудо

к.

Боуэрбанкия (ползучие формы)

Весьма вероятно, что род Ctenostome *Hypophorella*[610] вскоре будет добавлен к британской фауне. Животное состоит из тонких столонов, которые через промежутки времени выделяют небольшие зооэции; известно, что оно выкапывает ходы в веществе трубочек некоторых многощетинковых червей (*Chaetopterus* и *Lanice*).

ДОПОЛНЕНИЕ К ХЕТОГНАТХЕ

С тех пор, как была напечатана глава о хаэтогнатах, появился следующий список[611] "Известных хаэтогнатов американских вод":—

1. *Sagitta elegans* Verr. Этот вид напоминает *S. bipunctata* (*см.* стр. 191 и 193), но отличается размерами, относительными пропорциями хвостового сегмента и сегментов тела, а также наличием дивертикулов из кишечника.

2. *Sagitta flaccida* Con. Этот вид напоминает *S. hexaptera* (*вид* стр. 193); однако он меньше (длина 1,3-1,8 см.) и имеет больше шипов (передних 7-8, задних 10-12), а его хвостовой сегмент относительно меньше.

3. *Sagitta tenuis* Con. Длина 5,25 мм; крючков 7-8; передних шипов 4-5; задних шипов 7-10.

4. *Испанская стрела*[612] Кон . Длина 7-11 мм; крючков 8-9; передних шипов 4-5; задних шипов 8-15; хвостовой сегмент составляет треть длины тела; кишечник с двумя дивертикулами; чувствительных волосков очень много.

5. *Sagitta hexaptera* (*вид* стр. 193).

6. *Крохния хамата* (*вид* стр. 194).

7. *Spadella maxima* Con. Длина 5,2 см; крючков 6; передних шипов 3-5; задних шипов 5-7; эпидермальные утолщения вокруг шеи.

8. *Спаделла драко* (*вид* стр. 194).

9. *Spadella schizoptera*[612] Con. Непрозрачный желтовато-коричневый вид, обитающий среди водорослей. Длина 4 мм.; крючков 8; передних шипов 4-6; задние шипы отсутствуют. Хвостовой сегмент занимает половину длины тела.

Профессор Веррилл утверждает, что название *S. gracilis* (*вид* стр. 191) появилось из-за технической ошибки, поскольку на самом деле речь идет о *S. elegans.*

A. E. S.

КОНЕЦ ТОМА II

ПРЕДЫДУЩИЕ ТОМА КЕМБРИДЖСКОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ

Под редакцией С. Ф. Хармера, магистра медицины, члена Королевского колледжа в Кембридже, суперинтенданта Зоологического музея университета; и А. Э. Шипли, магистра медицины, члена Колледжа Христа в Кембридже, университетского преподавателя морфологии беспозвоночных.

Том III. Моллюски и плеченогие моллюски. Преподобный А. Х. Кук, магистр, стипендиат и преподаватель Королевского колледжа в Кембридже; А. Э. Шипли, магистр, стипендиат Колледжа Христа в Кембридже; и Ф. Р. К. Рид, магистр Тринити-колледжа в Кембридже. Иллюстрированный. Средний 8vo17s. net.

TIMES.— "Очень многие, не только среди образованных людей, проявляющих интерес к науке, но даже среди специалистов, будут рады работе разумного содержания и удобной формы, содержащей заслуживающее доверия изложение различных разделов естественной истории людьми, знакомыми с последними результатами научных исследований и компетентными в этом отношении.... В целом, если судить по этому первому тому, *Кембриджская естественная история* обещает оправдать все ожидания, которые возлагаются на ее проспект ".

"ДЕЙЛИ КРОНИКЛ".— "Зоолог может прочитать ее с пользой, и в ней содержится огромное количество материала, который интересен тем, кто любит научные мелочи, но не слишком интересуется более серьезными аспектами предмета".

ЗАМЕТКИ О ПРИРОДЕ.— "Работа в целом выдержана в основательном стиле, и мы сердечно рекомендуем ее нашим читателям".

ФИЛД.— "Работа действительно представляет собой замечательное введение в изучение моллюсков, рассказывающее об их положении в животном мире, привычках и общей экономике наземных и пресноводных видов, их строении, общем распределении по поверхности земли (что иллюстрируется некоторыми очень ценными картами), их росте и развитии, их пользе для человека, выращивании в пищу таких видов, как устрицы, мидии и улитки, а также использовании их раковин в качестве денег и украшений.... Мы не знаем ни одной книги, доступной широкому читателю, которая предоставляла бы такой обширный фонд информации о строении и повадках моллюсков".

Том V. Перипатус. Адам Седжвик, M.A., F.R.S. Мириаподы. Ф. Г. Синклер, M.A. Насекомые, Часть I. Дэвид Шарп, M.A. Cantab., M.B. Edin., F.R.S. Полностью иллюстрирован. Средний 8в. 17с. нетто.

Проф. Рафаэль Мелдола, F.R.S., F.C.S., в своем Президентском обращении к Лондонскому энтомологическому обществу сказал: "Авторов этого тома, безусловно, следует поздравить с тем, что они внесли такой ценный вклад в нашу литературу. Когда появится его преемник, а я осмелюсь выразить надежду, что это произойдет в недалеком будущем, мы будем обладать

трактатом по естественной истории насекомых, который, с точки зрения широкого читателя, будет наиболее выгодно отличаться от любой подобной работы, опубликованной на английском языке ".

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ЭНТОМОЛОГОВ.— "Мы осмеливаемся думать, что эта работа будет признана незаменимой для всех, кто стремится расширить свои общие знания за пределы ограничивающего влияния исключительного внимания к определенным отрядам или группам, и что она займет высокое место в *серии "Кембриджская естественная история"*".

MACMILLAN AND CO., LTD., ЛОНДОН.

КНИГИ ДЛЯ ИЗУЧАЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННУЮ ИСТОРИЮ

СПРАВОЧНИК ПО БРИТАНСКИМ ЧЕШУЕКРЫЛЫМ. Эдвард Мейрик, бакалавр, F.L.S., F.E.S. Extra Crown 8vo10s6d. net.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ЭНТОМОЛОГОВ.— "Эта книга не может не оказать большой помощи студенту, который желает распознавать и идентифицировать свои образцы без необходимости сравнивать их с названными образцами. Это без исключения лучшее учебное пособие, которое когда-либо появлялось для распространения реальных знаний о структуре, эволюции и классификации ".

ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ И ДРЕВНОСТИ СЕЛБОРНА. Автор Гилберт Уайт. С Заметками Фрэнка Бакленда, главой о древностях лорда Селборна и Новыми письмами, иллюстрированными П. Х. Деламотом. Новая и более дешевая версия. Crown 8vo. 6s. Также издание в двух томах, с Предисловием Джона Берроуза и иллюстрациями Клифтона Джонсона. Заводная головка 8vo. 10s. 6d.

СОРОК ЛЕТ В ВЕРЕСКОВОМ ПРИХОДЕ. Воспоминания и исследования в Дэнби-ин-Кливленде. Преподобный Дж. К. Аткинсон, Д.К.Л., каноник Йорка и настоятель прихода, автор "Истории Кливленда", "Глоссария кливлендского диалекта". С картами и иллюстрациями. Extra Crown 8vo. 5s. net.

ПЕЙЗАЖИ ШВЕЙЦАРИИ И ПРИЧИНЫ, ПО КОТОРЫМ ЭТО ПРОИСХОДИТ. Автор: достопочтенный Дж. Сэр Джон Лаббок, барт., М.П., Ф. Р.С. и др. Заводная головка 8в. 6с.

DAILY TELEGRAPH.— "Своими "Пейзажами Швейцарии" он доставит удовольствие многим путешественникам и незаметно научит практическим примером великим урокам, которые можно прочесть на лице природы".

ВВЕДЕНИЕ В ИЗУЧЕНИЕ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ. Джордж Мюррей, Ф.Л.С., хранитель ботаники в отделе естественной истории Британского музея. Иллюстрированный. Заводная головка 8vo. 7s. 6d.

ОЧЕРК ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ АВСТРАЛИИ С НЕКОТОРЫМИ ЗАМЕТКАМИ О СПОРТЕ. Автор: Фредерик Дж. Афлало, F.R.G.S., F.Z.S. и др. Иллюстрировано Ф. Сетом. Заводная головка 8в. 6с.

СПРАВОЧНИК ПО ПОЛЕВОЙ И ОБЩЕЙ ОРНИТОЛОГИИ. Руководство по строению и классификации птиц. С инструкциями по сбору и сохранению образцов. Эллиотт Куэс. Богато иллюстрированный. 8vo. 10s. net.

СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЬ ПТИЦ. Автор Ф. В. Хедли, ассистент магистра колледжа Хейлибери. Иллюстрированный. 8vo. 7s. 6d.

СКАЗКИ О ПТИЦАХ. У. Уорд Фаулер, магистр медицины, с иллюстрациями Брайана Хука. Второе издание. Crown 8vo. 8s. 6d.

ГОД С ПТИЦАМИ. У. Уорд Фаулер, магистр медицины, с иллюстрациями Брайана Хука. Третье издание, увеличенное. Crown 8vo. 3s. 6d.

ЛЕТНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПТИЦ И КНИГ. У. Вард Фаулер, M.A. Crown 8vo. 6s.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ ВОДНЫХ НАСЕКОМЫХ. Автор: Л. К. Миалл, профессор биологии Йоркширского колледжа в Лидсе. Иллюстрированный. Заводная головка 8в. 6с.

РОМАНТИКА МИРА НАСЕКОМЫХ. Автор Л. Н. Баденох. С иллюстрациями Маргарет Дж. Д. Баденох и других. Crown 8vo. 6s.

МОРСКИЕ ГЛУБИНЫ. Отчет об общих результатах дноуглубительных экспедиций Его превосходительства *"Дикобраз"* и "*Молния* летом 1868, 1869 и 1870 годов под научным руководством доктора Карпентера, Ф.Р.С.; Дж. Гвин Джеффриса, Ф.Р.С. и доктора Уивилла Томсона, Ф.Р.С. сэра К. Уивилла Томсона, Ф.Р.С. С многочисленными иллюстрациями и картами. Второе издание. Средний 8vo31s. 6d.

ПУТЕШЕСТВИЕ *ЧЕЛЛЕНДЖЕРА*. АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН. Предварительный отчет об общих результатах исследовательского плавания Его Превосходительства *Челленджера* в течение 1873 года и первой половины 1876 года. С портретами, таблицами и картами. В двух томах. Опубликовано полномочными представителями лордов-комиссаров Адмиралтейства. Средний 8в. 45с.

НАБЛЮДЕНИЯ ПО ГЕОЛОГИИ И ЗООЛОГИИ АБИССИНИИ, сделанные во время британской экспедиции в эту страну в 1867-1868 годах. У. Т. Блэнфорд, Ф.Р.С. С иллюстрациями и геологической картой. 8в. 21с.

РАБОТЫ А. Р. УОЛЛЕСА, Ф.Р.С.

ДАРВИНИЗМ: изложение теории естественного отбора с некоторыми ее приложениями. С картами и иллюстрациями. Дополнительная заводная головка 8vo9s.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР И ТРОПИЧЕСКАЯ ПРИРОДА. Очерки по описательной и теоретической биологии. Дополнительная корона 8во. 6с.

МАЛАЙСКИЙ АРХИПЕЛАГ: Земля орангутанга и райской птицы. Рассказ о путешествии. С исследованиями человека и природы. С картами и иллюстрациями. Четвертое издание. Дополнительная заводная головка 8vo. 6s.

ЖИЗНЬ НА ОСТРОВАХ: или явления и причины островной фауны и флоры. Включая пересмотр и попытку решения проблемы геологического климата. С иллюстрациями и картами. Второе издание. Дополнительная заводная головка 8vo. 6s.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ; с изучением взаимоотношений живых и вымерших фаун для выяснения прошлых изменений земной поверхности. С картами и иллюстрациями. В двух объемах. Средний 8в. 42с.

* * * * *

ВВЕДЕНИЕ В ОСТЕОЛОГИЮ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: суть курса лекций, прочитанного в Королевском колледже хирургов Англии в 1870 году. Автор: сэр У. Х. Флауэр, член Королевской академии наук США, F.R.C.S., директор Музея естественной истории. Иллюстрированный. Третье издание. Переработано при содействии Ханса Гадова, доктора философии Crown 8vo. 10s. 6d.

ДИКИЕ ЗВЕРИ И ИХ ОБЫЧАИ. Воспоминания о Европе, Азии, Африке и Америке 1845-1888 годов. Автор: сэр Сэмюэл У. Baker, Pacha, F.R.S. С иллюстрациями. Новое и более дешевое издание. Extra Crown 8vo. 12s. 6d.

СТРАНСТВИЯ По ЮЖНОЙ АМЕРИКЕ, СЕВЕРО-ВОСТОКУ СОЕДИНЕННЫХ Штатов И АНТИЛЬСКИМ ОСТРОВАМ В 1812, 1816, 1820 и 1824 ГОДАХ. С оригинальными инструкциями по идеальному сохранению птиц и т.д. Для кабинетов естественной истории. Автор: Чарльз Уотертон, эсквайр. Под редакцией преподобного Дж. Дж. Дж. Вуда. Со 100 иллюстрациями. Crown 8vo. 6s.

СО СКЛОНА ХОЛМА в Новой Англии. Заметки из Underledge. Автор Уильям Поттс. Потт 8в. 3с.

ДРУЖБА ПРИРОДЫ. Хроника птиц и цветов Новой Англии. Мейбл Осгуд Райт. 16 м. 3 с.

MACMILLAN AND CO., Ltd., ЛОНДОН.

ТРУДЫ ПО БИОЛОГИИ И ЗООЛОГИИ

УЧЕБНИК СРАВНИТЕЛЬНОЙ АНАТОМИИ. Автор: доктор Арнольд Ланг, профессор зоологии Цюрихского университета, ранее профессор филогении Риттера в Йенском университете. С предисловием к английскому переводу профессора доктора Эрнста Геккеля. Переведен на английский Генри М. Бернардом, магистром кантабрийского языка, и Матильдой Бернард. Часть I. 8во. Часть II. (завершение анатомии беспозвоночных) по 17 с. нетто. каждый.

АТЛАС ПРАКТИЧЕСКОЙ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ БИОЛОГИИ. Автор Г. Б. Хоус, доцент зоологии. С предисловием профессора Хаксли, F.R.S. Med. 4-14.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ. Особое внимание уделяется прерывности в происхождении видов. Уильям Бейтсон, магистр медицины, член Колледжа Святого Иоанна в Кембридже. 8vo21s. net.

АМФИОКС И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПОЗВОНОЧНЫХ. Артур Уилли, B.Sc., преподаватель биологии Колумбийского колледжа; студент Бальфура Кембриджского университета. С предисловием Генри Фэрфилда Осборна. 8vo. 10s. 6d. net.

МИОЛОГИЯ ВОРОНА (*Corvus corax Sinuatus*). Руководство по изучению мышечной системы птиц. Р. В. Шуфельдтиз Смитсоновского института, Вашингтон, США С иллюстрациями. 8vo. 13s. net.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИОБРЕТЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНАМИ ОРГАНИЧЕСКОГО РОСТА. Автор: доктор Г. Х. Теодор Эймер, профессор зоологии и сравнительной анатомии в Тюбингене. Переведено Дж. Т. Каннингемом, магистром философии, профессором Ф.Р.С.Э., бывшим сотрудником Университетского колледжа Оксфорда. 8во. 12с. 6д.

ОТ ГРЕКОВ До ДАРВИНА. Схема развития идеи эволюции. Генри Фэрфилд Осборн, доктор биологических наук, профессор биологии Колумбийского колледжа Да Коста, куратор Американского музея естественной истории. 8vo. 9s. net.

УРОКИ НАЧАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ. Т. Джеффри Паркер, B.Sc ., Ф.Р.С., профессор биологии в Университете Отаго, Новая Зеландия. Иллюстрированный. Второе издание. Crown 8vo. 10s. 6d.

КЛЮЧ К ПТИЦАМ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ. Содержит краткий отчет обо всех видах ныне живущих и ископаемых птиц, известных в настоящее время на континенте к северу от границы Мексики и Соединенных Штатов, включая Гренландию. Второе издание, в которое включены "Общая орнитология" — краткое описание строения и классификации птиц, и "Полевая орнитология" — руководство по сбору, подготовке и сохранению птиц. Эллиотт Куэс, магистр медицины, доктор философии, член Национальной академии наук. Богато иллюстрирован. Супер Роял 8во. 42с.

МОНОГРАФИЯ О БРИТАНСКИХ ЦИКАДАХ Или ТЕТТИГИИДАХ (лягушатниках и кузнечиках). Джордж Боудлер Бактон, член-корреспондент F.R.S. Член-корреспондент. Акад. нац. История Филадельфии, член Общественной организации Франции. Иллюстрирован более чем 400 цветными рисунками. Два тома. Деми 8во. 33с. 6д. каждый чистый. Также в восьми Частях. по 8 штук в каждой сетке.

ИСКОПАЕМЫЕ НАСЕКОМЫЕ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ. С примечаниями о некоторых европейских видах. Автор Сэмюэл Х. Скаддер. Том I. Насекомые претериария. С 34 таблицами. Том II. Третичные насекомые. С картой и 28 таблицами. 4то. Бумажные доски. 90-е годы. нетто.

MACMILLAN AND CO., Ltd., ЛОНДОН.

Примечания

[1]

Hemprich and Ehrenberg, *Symbolae physicae*, Berlin, fol. 1831.

[2]

ΤρῆΜα, отверстие; относится к отверстиям присосок.

[3]

Mémoires pour servir à l'histoire d. Polypes d'eau douce, Leyden, 1744.

[4]

Die Parasiten des Menschen, 1879——. Английский. Перевод. У. Э. Хойл, i, 1886.

[5]

Полоса 4, М. Браун. (Мезозои и трематоды завершены; Цестоды в процессе.)

[6]

Верм. терр. et fluv. ... succincta historia, 1773; *Zool. Даника*, 1777 год.

[7]

Наблюдения над планариями, Эдинбург, 1813.

[8]

М. Фарадей, "О планариях", *Медицинский вестник*, февраль 1832 г.; и в *Эдинбургском "Новом философе". Журнал*, том xiv. 1833, стр. 183-189.

[9]

Нояб. Акт. Акад. Цезарь. Леоп.-Кэрол. Том. xiii. 1827 год.

[10]

Анн. наук. Нац. (Зоол.) I. том. xv. 1828.; *там же.* том. xxi. 1830.

[11]

Память акад. Санкт-Петер-Бурга, 5-я сер. том. ii. 1832.

[12]

Die rhabdocoelen Turbellarien des Süsswassers. Jena 1848.

[13]

Monographie d. Турбеллариен. I. Рабдокоэлида, 1882. Die Acoela, Leipzig, 1892.

[14]

"Die Polycladen," *Fauna u. Флора д. Golfes v. Neapel*, Monogr. XI. 1884 год.

[15]

Филолог. Пер. 1874, стр. 105.

[16]

Поскольку никакая пища, а только глотка, не проходит через этот "рот", термин неудачен. Более того, истинный рот - это отверстие, соединяющее желудок с глоткой (рис. 5, *gm*).

[17]

Ann. Sci. Nat. 1 sér. tom. xv. 1828, p. 146. "La Planaire trémellaire ... peut parcourir ... en faisant battre rapidement ses parties latérales à la manière des larges nageoires des Raies."

[18]

Наблюдения над планариями. Эдинбург, 1813, стр. 12.

[19]

"Zur Anat. u. Entwickl. einiger Seeplanarien v. St. Malo," *Abh. K. Gesellschaft d. Bucc.* Göttingen, 1868.

[20]

Поэтому крыша перифарингеальной камеры известна как "диафрагма".

[21]

См. Брандт, *Фауна и . Флора d. Golfes v. Neapel*, Monogr. XIII. 1885, с. 65.

[22]

См. стр. 94.

[23]

Verhandlungen d. med. Gesellschaft zu Würzburg, iv. 1854, p. 223.

[24]

Энанция шиповидная Grff. *Mittheil. d. Naturwiss. Verein. f. Steiermark*, 1889.

[25]

Присоска у *Leptoplana tremellaris*, вероятно, не соответствует семядоли.

[26]

Коллингвуд, *Пер. с англ. Linn. Soc.* 2 сер., том i, часть 3, 1876, стр. 83.

[27]

Von Stummer-Traunfels, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* Bd. lx. 1895, стр. 689.

[28]

Planocera pellucida Мертенса, *P. simrothi* v. Grff., *P. grubei* Grff., *Stylochoplana sargassicola* Мертенса, *S. californica* Вудворта, *planctoplana challengeri* Grff., все принадлежат к семейству Planoceridae. See v. Graff, "Pelagische Polycladen," *Zeitschrift f. wiss. Зоология*, Bd. lv. 1892, стр. 190.

[29]

Кембриджская естественная история, том iii. стр. 74.

[30]

Ланг, "*Поликладен*", стр. 629.

[31]

Уилер, *Журнал морфологии*, том ix. часть 2, 1894, стр. 195.

[32]

Многие голожаберные моллюски подвергаются такому изменению среды обитания. См. Гарстанг, *Журнал морской биологической ассоциации.* n.s. i. № 4, 1890, стр. 447.

[33]

Чун, "Гребневик", *Фауна и. Флора Г. В. Неапеля*, Монография I. 1880, стр. 180.

[34]

См. Ланг, "*Поликладен*", стр. 607.

[35]

Лэнг, "*Поликладен*", стр. 30, рис. 8.

[36]

Конгл. Физиография. Sällskapets Handlingar, Bd. iv. Lund, 1892-93.

[37]

Уитмен, *Журнал морфологии*, том iv. 1890, стр. 361.

[38]

Полный отчет о разработке Polyclad содержится в книге Ланга "*Поликладен*" со ссылками на литературу по данному вопросу. Со времени выхода этой работы (1884 г.) эмбриология гребневиков стала более известной, но, хотя сегментация яйца и ранние стадии развития в обоих случаях очень похожи, тщательные исследования Э. Б. Уилсона (*Journ. Морфология*, том vi, стр. 361) показывают, что сегментация многощетинковых червей снова аналогична. Вопрос о сходстве Поликладиды также обсуждается Лэнгом ("*Поликладен*", стр. 642 *и далее.*). Работа последнего десятилетия не доказала и не опровергла его предположение о том, что

гребневики и поликлады произошли от общих предков. По этому поводу замечания, сделанные Хатчеком (*Lehrbuch d. Zoologie*, стр. 319), являются одними из самых весомых из появившихся.

[39]

Hallez, *Revue Biologique du Nord de la France*, tom. ii. 1889-90.

[40]

Voigt, *Zool. Anz.* xv. стр. 238.

[41]

Grube, *Archiv f. Naturgeschichte*, 38 Jahrg. Bd. i. 1872, p. 273.

[42]

Vejdovsky, *Zeitschr. f. wiss. Зоология*, Bd. lx. 1895, стр. 200.

[43]

Вудворт, *Информационный бюллетень. Сост. Зоология, Гарвард*, том xxi. № 1, 1891.

[44]

Mitth. Зоол. Статистика. Неаполь, 1882, с. 187.

[45]

Уилер, *Журнал морфологии*, том ix. 1894, стр. 167.

[46]

Денди, *Пер. Рой. Соч. Виктория* 1890, стр. 65; Ид. *Австралия. Доц. Брисбен*, 1895, "Председатель. Добавить. в Секту. D", стр. 15.

[47]

Дарвин, *Энн и Мэг. Нац. История.* том xiv. 1844, стр. 241.

[48]

Шипли, *Прок. Camb. Phil. Soc.* том vii. часть 4, 1891 (с литературой).

[49]

Пер. Roy. Soc. Виктория с 1889 года. *Пер. Новозеландский институт*, 1894-95.

[50]

Мозли, *Фил. Пер.* 1874, стр. 105; Ид. *Кварт. Journ. Микр. наука.* том. xlvii. 1877, стр. 273; Ломан, *Биждраг тот д. Dierkunde*, 14 февраля 1887 г., стр. 71; Ид. *Зоол. Ergeb. ein. Рейзе в Нидер-Ост-Индии*, Hft. 1, стр. 131; Беддард, *Зоогеография*, 1895, стр. 53.

[51]

Beobachtungen ü. Anat. u. Entwickel. an der Küste von Normandie, 1863, p. 18.

[52]

Archiv f. Naturgeschichte, 57 Jahrg. Bd. i. Hft. 3, 1891, p. 308.

[53]

Dendy, *профессор Рой. Соц. Виктория*, том iv. н.э., 1892.

[54]

Schmarda, *Neue wirbellose Thiere*, Leipzig, 1859, I. i. p. 30.

[55]

Abhandl. d. Naturf. Gesell. zu Halle, Bd. iv. 1857, p. 33.

[56]

Арб. Зоол.-Зоот. Институт. Würzburg, Bd. v. 1882, p. 120.

[57]

Вудворт (*цитата*, стр. 38) утверждает, что у *Phagocata* желточные железы возникают путем пролиферации из двух паровариев, расположенных непосредственно перед обычными яичниками. Iijima, however (*Zeitschr. f. wiss. Зоол.* Bd. xl. 1883, стр. 454), рассматривал их как производные паренхимы.

[58]

Обширная литература по этому вопросу довольно полно обобщена Фойгтом в *Biol. Сентралблатт*, том xiv. № 20, 21, 1894. Наблюдения Фарадея (см. стр. 6, примечание 8) обычно игнорировались.

[59]

Архивы г. Biologie, tom. xii. 1892, p. 437.

[60]

Mitth. Зоол. Статистика. Неаполь, Bd. iii. 1882, стр. 187.

[61]

Böhmig, *Ergebnisse d. Планктонная экспедиция*, Bd. ii. H. g. 1895.

[62]

von Graff, *Die Acoela*, Leipzig, 1892. Приложение.

[63]

Разработка *Acoela* была недавно разработана компанией Mdlle. Переяславзева (*Записки Новоросса. Общ. Одесса*, 17 июля 1892 г.) и Гардинер (*Журнал морфологии*, xi. № 1, 1895, стр. 155) с противоречивыми результатами. Первый обнаруживает четыре клетки энтодермы, которые дают начало кишечнику личинки. *Акоэлы* предназначены для нее, *Псевдакоэлы*. Гардинер, с другой стороны, не находит следов энтодермы ни на одной стадии развития *Polychoerus caudatus*.

[64]

Tijdschr. Нидерланды. Dierk. Ver. Дил ii. 1875.

[65]

Von Graff, *Monographie d. Турбеллариен: I. Рабдокоэлиден*, 1882. Азартная игра, *кварта. Journ. Микроскоп. Наука*, том. xxxiv. 1893, стр. 433.

[66]

Zeitschr. f. wiss. Зоология, Bd. lx. 1895, стр. 163.

[67]

Видеть фон рвы *Monographie*, ЛП. IX в.; и Дженсен, *ресничные черви объявление Литора Norvegiae*, Берген, 1878, табл. Ив.

[68]

Что касается репродуктивных органов рабдокоэлиды, обратитесь к фон Граффу, *Монография* "Die Acoela"; и Бемигу, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* Bd. li. 1891, стр. 167.

[69]

Untersuchungen ü. Платигельминтен, Гиссен, 1873, стр. 101.

[70]

Сравните замечания о трематодах, стр. 4-5.

[71]

Хасвелл, *Монография о темноцефалиях*. Мемориальный том Макли. Мем. iii. 1893.

[72]

Braun, in Bronn's *Klassen u. Ордн. д. Тьеррейхс*, том iv. стр. 407, дает ценное резюме наших знаний об этой группе. Цифры см. в книге ван Бенедена и Гессе, *Мемуары академика Роя. de Belgique*, tom. xxxiv. 1864, стр. 1-169. Ценный документ (с синоптическими таблицами) о японском моногенезе, автор Гото, *Журнал. Сборник научных трудов Японии*, том. viii. часть 1, 1894, появился недавно.

[73]

See Leuckart, "*Parasiten*" Bd. ii. p. 238.

[74]

Zeller, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* xxii. 1872, стр. 1, 168; также Bd. xxvii. 1876, стр. 238; xlvi. 1888, стр. 233.

[75]

Превосходный и прекрасно иллюстрированный отчет Лоосса о Distomatidae лягушек и рыб можно найти в *Зоологической библиотеке*Лейкарта и Чана, Heft 16, 1894.

[76]

Leuckart, *Parasiten d. Menschen*, "Trematoden," 1892-94; R. Blanchard, *Traité d. Zool. медицина*, i. 1889; Х. Б. Уорд, *Отчет за 1894 год Сельскохозяйственного совета штата Небраска. Линкольн*, США, 1895, стр. 225.

[77]

Хаксли, *анат. из Инверсии. Животные*, 1877, с. 194.

[78]

Braun, Bronn's *Thierreichs*, Bd. iv. p. 792; Leuckart, *Parasiten d. Menschen*, 11 Abth. p. 158; Brandes, in *Spengels Zool. Jahrb. Система. Абтейл.* Bd. v. 1890, стр. 849; В. Нордманн, *Микр. Beitr.* i. Berlin, 1832.

[79]

Хеккерт, *Зоологическая библиотека* (Лейкарт и Чун), Высота 4, 1889. Я не в курсе, что *лейкохлоридий* был замечен в Англии.

[80]

"Гетерогамия" обычно означает чередование обоеполых и однополых поколений (например, *Rhabdonema nigrovenosum*), но, к сожалению, также используется в смысле аллоиогенеза, как определено выше. See Grobben, *Arbeit. Зоол. зоот. Целые числа. Wien*, Bd. iv. 1881, p. 201.

[81]

Parasiten, Bd. i. Abth. II. p. 152.

[82]

Festschrift f. Leuckart, Leipzig, 1892, p. 167.

[83]

Кварта. Journ. Микро. Наука. том. xxiii. 1883, с. 90.

[84]

Считается, что промежуточным хозяином на Сандвичевых островах является *Limnaea peregra*. См. Lutz, *Centralbl. f. Bakter.* xi. 1892, стр. 783.

[85]

Однако считается, что смертность во влажные годы в значительной степени обусловлена воспалением легких. Эта и другие причины смерти не всегда различаются в отчетах.

[86]

Увидимся с Томасом, *Куарт. Journ. Микро. Наука*, xxiii. 1883. Нейман, *Паразиты домашних животных*, перевод Флеминга, 1892.

[87]

Лейкарт, *лок. цит. по*; Лосс, *архив Ф. микроскоп. Anatomie*, Bd. xlvi. 1895, p. 1.

[88]

In Leuckart, *Die Parasiten d. Menschen*, pp. 521-528, 1894.

[89]

Ср. с. 89.

[90]

Увидимся с Брауном. Bronn's *Klassen u. Ordnungen d. Thierreichs*, vol. iv. p. 572.

[91]

Браун, *цит. по:* стр. 573.

[92]

Взято в основном из Braun, *Там же.* стр. 864-866, где полностью приводится литература по данному вопросу.

[93]

Festschr. f. Leuckart, 1892, p. 134.

[94]

Ср. стр. 5.

[95]

Arbeit. Инст. Вена, iii. 1881, с. 163; см. также *там же.* ix. 1890, с. 57.

[96]

О рисунках различных наук см. Ван Бенеден, *Памятная записка о версальских кишках*, 1861; Браун в книге Бронна "*Тьеррейх, Цестода"* (в процессе), Bd. iv. Pl. xxxviii.-xlv.

[97]

Зрелый проглоттис *Calliobothrium eschrichti* имеет длину 8-9 мм, тогда как стробила достигает всего 4-5 мм. в длину. Виды *Phylliobothrium*, *Anthobothrium* и *Tetrarhynchus* демонстрируют сходный, но не равный контраст между размерами родительской особи и проглоттиса (П. Дж. ван Бенеден, "Les Vers Cestoides", *Новые воспоминания Бельгийской академии наук*, том xxv. 1850).

[98]

Сложный вопрос о природе тела цестоды и личинок цестод адекватно обсужден Брауном, *цит. по:* стр. 1167.

[99]

Leuckart, *Die Parasiten d. Menschen* [English trans. by W. E. Hoyle]; Blanchard, *Traité de Zoologie médicale*, 1893.

[100]

Полный отчет об истории этого предмета см. в книге Лейкарта, *Паразитен д. Меншен*, стр. 28; Браун, *лок. цит. по* Bd. iv. стр. 929 *и далее*; Хаксли, *Собрание сочинений*, том. viii. с. 229.

[101]

У Грасси эта форма считается идентичной *T. муриной*. Последний вид, как известно из исследований этого автора, развивается у крыс без миграции к промежуточному хозяину. Если синонимия Грасси окажется правильной, присутствие большого количества этого ленточного червя у человека легко получит свое объяснение.

[102]

Лейкарт, *цит. по:* стр. 752 *и далее.*

[103]

Отличительные особенности этих и предыдущих ленточных червей приведены на стр. 89-90

[104]

Описание личинки *церкоцисты* см. Вийо, *Ann. Sci. Nat. (Зоол.)* (6), xv. 1883, ст. 4; и сравните критику Лейкартом этой статьи, "*Паразитен*", стр. 979.

[105]

Moniez, "Sur les Cysticerques," Paris, 1880; *Id.* "Sur les Cestodes," 1881; Zschokke, "Recherches sur la structure anatomique et histologique d. Cestodes," Genève, 1888.

[106]

Schmidt, *Archiv f. Naturgeschichte*, Jahrg. lx. Bd. 1, 1894, p. 65.

[107]

Например, гениталии у *Dipylidium caninum* дублируются в каждой проглоттисе. Другие различия отмечены в следующей таблице (стр. 89-90).

[108]

См. Stiles, *Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde*, 1893, xiii. стр. 457 (conf. примечание, стр. 90).

[109]

Взято из книги Неймана "*Паразиты домашних животных"*, 1892, стр. 448.

[110]

μ = 1×1000 мм.

[111]

Описание этих желез, а также дополнительные диагностические сведения и литературу см. в Стайлзе и Хассалле, *Министерство сельского хозяйства США, Бюро животноводства*, Бюллетень 4, 1893.

[112]

Ред. ван Бенеден, *Булл. Акад. Рой. Belgique*, 1876, p. 35.

[113]

Уитмен, *Миттейл. Зоол. Статистика. Неапель*, Bd. iv.; см. также Браун в книге Бронна "*Thierreich*", Bd. iv. стр. 253.

[114]

Браун, *цит. по:* стр. 281 (с указанием литературы).

[115]

Giard, "La Castration parasitaire," *Bull. Sci. d. France et de Belgique*, 3 sér. i. 1888, p. 12.

[116]

Schulze, *Abh. Akad. Берлин*, 1891, стр. 1.

[117]

Арка. Naturg. lviii. 1891, c. 66.

[118]

P. Boston Soc. том vi. 1848.

[119]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. v. 1854, стр. 344.

[120]

Арх. Анат. 1858, стр. 289.

[121]

Там же. 1858, стр. 558.

[122]

Мем. Акт. Санкт-Петербург. сер. vii. том. xiv. 1869.

[123]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. xliii. 1886, стр. 481.

[124]

R. von Willemoes-Suhm, *Ann. Nat. История.* сер. iv. xiii. 1874, стр. 409.

[125]

Semper, *Zeitschr. висс. Зоол.* Bd. xiii. 1863, стр. 558.

[126]

L. von Graff, *Morphol. Jahrb.* Bd. v. 1879, стр. 430.

[127]

В. А. Силлиман, *Zeitschr. висс. Зоол.* Bd. xli. 1885, стр. 48.

[128]

du Plessis, *Zool. Anz.* том xv. 1892, стр. 64.

[129]

J. von Kennel, *Arb. Инст. Würzburg*, Bd. iv. 1877-78, p. 305.

[130]

Х. Н. Мозли, *Энн. Нац. История.* сер. iv. том. xv. 1875, стр. 165.

[131]

See Hubrecht, in *Verh. Ak. Амстердам*, том xx. 1880; и в *Quart. J. Micr. Sci.* том xx. 1880, стр. 431.

[132]

"Nemertinen," *Fauna und Flora G. von Neapel*, 22 Monogr. 1895.

[133]

Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, Griefswald, 1851.

[134]

Арб. Инст. Würzburg, Bd. iii. 1876, p. 115.

[135]

Там же. Bd. iv. 1877, стр. 305.

[136]

Зоол. Энз. том. viii. 1885, стр. 51.

[137]

Quart. J. Micr. Sci. том xxv. 1885, дополнение, стр. 1.

[138]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. xli. 1885, стр. 48.

[139]

Там же. Bd. liii. 1892, стр. 322, и *Фауна и флора Г. фон Неапеля*, 22 Моногр. 1895.

[140]

Анн. наука. Нац. (5) том. xvii. 1873.

[141]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. iv. 1853, стр. 178.

[142]

Наши знания о британских видах в основном благодаря М'Интошу (*Британские кольчатые черви*, Общество Рэя, 4to, 1873) и Ричесу (*Journ. Mar. Биол. асс.* том iii. 1893-1895, стр. 1).

[143]

Fauna und Flora G. von Neapel, 22 Monogr. 1895.

[144]

См. М'Интош, *Британские кольчатые черви*, Общество Рэя, 4то, 1873.

[145]

Источник: cit.

[146]

Ссылки на эти работы приведены на стр. 101.

[147]

Zitschr. висс. Зоол. Bd. xli. 1885, стр. 48.

[148]

Природа, том. xlvi. 1892, стр. 611.

[149]

Зоол. Энз. том xv. 1892, стр. 64.

[150]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. lix. 1895, стр. 83.

[151]

Arb. Inst. Würzburg, Bd. iv. 1877-1878, p. 305.

[152]

Журн. Март. Биол. асс. том iii. 1893-1895, с. 22.

[153]

Кварт. Дж. Микр. наук. том. xxiii. 1883, стр. 349; *Там же.* т. xxvii. 1887, стр. 605.

[154]

Ср. Уилли, *Амфиокс и происхождение позвоночных*, Макмиллан, 1894.

[155]

Ann. Sci. nat. 7, сер. том. xiii. 1892, с. 321.

[156]

Э. Роде, *СБ. Ак. Берлин*, 1892, стр. 515.

[157]

R. Hesse, *Zeitschr. висс. Зоол.* Bd. liv. 1892, стр. 548.

[158]

E. Rohde, *Zool. Beitr.* Bd. i. 1885, стр. 11.

[159]

E. Rohde, *Zool. Anz.* xvii. 1894, p. 38.

[160]

Monographie der Nematoden, 4to, Berlin, 1866.

[161]

Zeit. Физиол. Хим. том XIV. 1890, стр. 318.

[162]

H. A. Кобб, *П. Линн. Соц. Н.С. Уэльс*, 2-я сер. том vi. 1891, стр. 143.

[163]

Monographie der Nematoden, Berlin, 1866, p. 192.

[164]

Зоол. Анз. том xvi. 1893, стр. 432.

[165]

Арка. Naturg. 60 Jahrg. Bd. i. 1894, p. 255.

[166]

СБ. Ак. Берлин, 1891, с. 57.

[167]

[Впоследствии Хаманн отозвал эти заявления.]

[168]

Лейкарт, *Паразиты человека*, английский пер. У. Э. Хойл, Эдинбург, 1886, стр. 56.

[169]

O. Bütschli, *Zeitschr. висс. Зоол.* Bd. xxvi. 1876, стр. 103.

[170]

O. Хаманн, *Центрлб. Бактер.* том xi. 1892, стр. 501.

[171]

Zeitschr. висс. Зоол. том. xxiii. 1873, стр. 402.

[172]

Там же. том. xlii. 1885, стр. 708.

[173]

Энн. Нат. История. 5-я серия. том ix. 1882, стр. 301.

[174]

Мемориальный том Макли, Сидней, 1893, стр. 252; и *Proc. Linn. Soc. N.S.W.* 2-я серия. том v. 1890, стр. 449.

[175]

4-е издание, 1880г.

[176]

Compendium der Helminthologie, Hannover, 1878, and *Nachtrag*, 1889.

[177]

А. Хеллер, "Дармшмароцен" в *рукописи В. Лиемссена "Путь к успеху".* том vii.

[178]

"*Паразиты*Кобболда", Лондон, 1879, стр. 246.

[179]

Арх. Зоол. опыт. 1 сер. том. vii. 1878, стр. 283.

[180]

Арх. Зоол. опыт. 1 сер. том. vii. 1878, стр. 283.

[181]

Бальбиани, *Анат. Физиол.* 7-й год, 1870-71, стр. 180.

[182]

Трактат о паразитах и паразитарных болезнях. Английский перевод. Г. Флеминг, Лондон, 1892.

[183]

Journ. Рой. Сельскохозяйственный. Соч. 3-я серия, том iv. 1893.

[184]

Доктор медицинских наук. Офицеры Армии Индии, том vii. 1892, стр. 51.

[185]

Шипли, *Прок. Фил. соч. Camb.* vol. viii. 1892-95, с. 211.

[186]

"Распространение и т.д. *Filaria sanguinis hominis*", *Пер. 7-го междунар. Гигиенический конгресс*, том i, 1892, стр. 79.

[187]

в. Линстоу, *арх. микр. Анат.* том xl. 1892, стр. 498.

[188]

zur Strassen, *Zeitschr. висс. Зоол.* том II. 1892, стр. 655.

[189]

Rud. Leuckart, *Abh. Сакс. Ges.* vol. xiii. 1887, с. 567.

[190]

Мемориал Макли, том. Сидней, 1893, стр. 253.

[191]

Центральная библиотека. Бактер. том. viii. 1890, стр. 489.

[192]

Дж. Персиваль, *Естественные науки.* том vi. 1895, стр. 187.

[193]

А. Струбелл, *Библия. Зоол.* Bd. i. Heft 2, 1888, стр. 1.

[194]

C. R. Ac. Sci. cxviii. 1894, стр. 549.

[195]

Bihang Svenska Ak. Рукопись. viii. № 11, 1883.

[196]

Anat. Untersuch. ü. freilebende Nordsee-Nematoden, Leipzig, 1886.

[197]

Кобб, *П. Линн. соц. Н.С. Уэльс*, 2-я сер. viii. 1893, с. 389.

[198]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. xvii. 1867, стр. 539.

[199]

Panceri, *Atti Acc. Napoli*, vii. 1878, No. 10.

[200]

Panceri, *Atti Acc. Napoli*, vii. 1878, No. 10.

[201]

Арка. Naturg. 35 (i.), 1869, стр. 112.

[202]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. xlii. 1885, стр. 708.

[203]

Арка. Naturg. Jahrg. iii. Bd. i. 1837, стр. 52; и ван Бенеден, *Паразиты животных*, стр. 91. Международная научная серия.

[204]

F. Vejdovsky, *Zeitschr. висс. Зоол.* Bd. xliii. 1886, p. 369; *Zeitschr. висс. Зоол.* Bd. xlix. 1888, стр. 188.

[205]

Арх. микр. Анат. Bd. xxxvii. 1891, стр. 239.

[206]

Арх. микр. Анат. Bd. xxxiv. 1889, стр. 248.

[207]

А. Э. Веррилл, *P. U. S. Mus.* том ii. 1879, стр. 165.

[208]

O. Bürger, *Zool. Jahrb. Anat.* Bd. iv. 1891, стр. 631.

[209]

Х. Б. Уорд, *Сборник научных трудов. Гарвард*, том. xxiii. 1892-93, с. 135.

[210]

Мет. Асс. Torino, 2-я серия. том xl. 1890, стр. 1.

[211]

Центрлб. Bakter. Bd. ix. 1891, стр. 760.

[212]

Zeitschr. висс. Зоол. Bd. vii. 1856, стр. 1.

[213]

Зоол. Анз. том x. 1887, стр. 602.

[214]

Von Linstow, Hannover, 1878, and Nachtrag, 1889.

[215]

Х. Б. Уорд, *П. Амер. Ас.* новая серия. том XIX. 1892, стр. 260.

[216]

Jen. Zeitschr. Bd. xxv. 1891, p. 113.

[217]

Библия. Зоол. Bd. ii. Heft 7. 1893.

[218]

Jen. Zeitschr. Bd. xxv. 1891, p. 113.

[219]

Зоол. Anz. Bd. xv. 1892, стр. 195.

[220]

Зоол. Анз. том xv. 1892, стр. 52.

[221]

Зоол. Анз. том. viii. 1885, с. 19.

[222]

Шипли, *Кварт. Дж. Микр. наук.* том. xxxix. 1896 год.

[223]

O. Hertwig, *Jen. Zeitschr.* Bd. xiv. 1880, p. 196.

[224]

P. Gourret, *Ann. Mus. Марсель*, том ii, часть 2, 1884, стр. 103.

[225]

Библия. Зоол. т. i. 1888-89, стр. 1.

[226]

Скотт, *"Анналы естественной истории Шотландии"*, 1892 и 1893гг.

[227]

Э. Беранек, *преподобный зоол. Швейцария*, том iii. 1895, стр. 137.

[228]

Ann. Mag. Нац. История. 6-я сер. том. xiii. 1894, с. 440.

[229]

Archiv Naturg. 58 Jahrg. Bd. i. 1892, p. 333.

[230]

Я Четогнати, *Флора и. Фауна d. Golfes von Neapel*, Mon. v. 1883.

[231]

источник: cit.

[232]

источник: cit.

[233]

"Коловратка", два тома и дополнение. Лондон, 1886-89.

[234]

Фил. Пер. том xix. № 220, с. 254 (сокращенное изд. том iii. 1705, с. 651).

[235]

Там же. т. xxiii. № 283, с. 1304 (сокращенное изд. т. v., стр. 6).

[236]

Там же. т. xxiii. № 295, стр. 1784 (сокращенное изд. т. v., стр. 175).

[237]

Там же. № 337, том. xxviii. 1714, стр. 160.

[238]

Работа за микроскопом. Лондон, 1785.

[239]

Париж, 1841 год.

[240]

Кварту. Journ. Микр. науки. том i. 1853, стр. 3-8, 65-76.

[241]

Пер. Микр. Соч. Лондон, том i (н.э.), 1853, стр. 1-19.

[242]

Verh. Ges. Würzb. vol. iv. 1854; *Zeitschr. висс. Зоол.* тома. iii. vi. 1851-55.

[243]

Zeitschr. висс. Зоол. тома. vii. ix. xii. 1856-58-63.

[244]

Лондон, 1861.

[245]

Zeitschr. висс. Зоол. том. xxxix. 1883.

[246]

Энн. Нат. История. сер. 6, т. v. 1890, стр. 1; viii. 1891, стр. 34.

[247]

Jen. Zeitschr. Nat. том xix. 1886; и *Zeitschr. висс. Зоол.* тома. xliii. xlix. 1886-90гг.

[248]

Zeitschr. висс. Зоол. том. xliv. 1886, стр. 273.

[249]

Там же. т. xliv. с. 396; xlvii. 1888, с. 353; liii. 1892, с. 1.

[250]

Дополнительные сведения см. в Русселе, *Дж. Рой. Микр. Соч.* 1893 и 1897гг.

[251]

См. стр. 228.

[252]

Кварту. Journ. Micr. Soc. (n.s.) vol. xxiv. 1884, с. 352.

[253]

Определение порядков и систематического положения родов и видов, упомянутых в этом разделе, будет найдено в следующем разделе (стр. 220 f.).

[254]

Перепечатано в журнале Baker's *Employment for the Microscope*, 1785, стр. 267 f.

[255]

"*Колесовидные животные*, хотя и обнаруживаются с наибольшей уверенностью в Свинцовых желобах и т. Д., Часто обнаруживаются в Водах некоторых канав, а также в воде, которая простояла значительное время даже в Доме; ибо я часто встречал их в достаточном количестве в своего рода слизистой массе, которая склонна образовываться на стенках стаканов и других сосудов, которые долго выдерживаются с *настоями сена* или других *овощей*; и, вероятно, они заносятся туда воздухом, когда находятся в состоянии небольшой сухости. Шарики".

[256]

Отчет Госсе о "Структуре, функциях и гомологиях нижнечелюстных органов в классе Rotifera" (in *Phil. Пер.* 1856) остается наиболее полным анатомическим описанием, которое у нас есть, хотя его попытка отождествить эти части с модифицированными конечностями рта членистоногих не встретила поддержки со стороны последующих исследователей. Госсе сделал эти части отчетливо видимыми, используя разбавленную едкую щелочь.

[257]

Модификация этого типа наблюдается у паразита *Drilophagus*, у которого усики и ветви раздвоены на конце, но трофеи не насаживаются друг на друга, а выступают как единое целое и служат органом прикрепления к олигохете *Lumbriculus*, к которой прикрепляется эта коловратка. Посмотри на Вейдовского ", Уэб. *Drilophaga bucephalus*" и др., в *СБ. Böhm. Ges. Jahrg.* 1882 (1883), p. 390.

[258]

"Zur Rotatorien Württemburgs," in *Jahresb. Ver. Вюрт.* том 1894 г., стр. 57.

[259]

Точно так же Хадсон и Зелинка оба считают, что спинная антенна образована слиянием двух усиков. Они сохраняют свою отчетливость у *Asplanchna*; у некоторых Bdelloida единственная антенна снабжена парой нервов.

[260]

C. R. Ac. Sci. cxi. 1890, стр. 310; cxiii. 1891, стр. 388.

[261]

Акт Университета. Лунд. xxviii. 1891-92.

[262]

[См., однако, Кальман, *Естественные науки*, xiii. 1898, стр. 43.]

[263]

Zeitschr. висс. Зоол. xxii. 1872, стр. 455.

[264]

Арх. Зоол. Прил. сер. 2, i, 1883, стр. 131.

[265]

Zeitschr. висс. Зоол. xliv. 1886, стр. 273.

[266]

Там же. liii. 1892, стр. 1.

[267]

[См. далее Дженнингса, *Буллу. Mus. Гарвард*, xxx. 1896, стр. 1; Эрлангер и Лаутерборн, *Зоол. Anz.* xx. 1897, стр. 452; и Ленссен, *Зоол. Anz.* xxi. 1898, стр. 617.]

[268]

Нам не кажется, что рассказ Зелинки о развитии событий оправдывает то, что он рассматривает эту чашу как нечто иное, чем часть диска.

[269]

Принятая нами классификация является модификацией классификации, сделанной Хадсоном и Госсе; мы разделили их первый отряд Rhizota на два и отделили от Flosculariidae семейство Apsilidae; удалили Asplanchnaceae из заведомо гетерогенного отряда Ploima, выделили в Ploima отдельные семейства для Microcodonidae и Rhinopidae и создали третий новый Отряд для Seisonaceae. Эренберг, Госсе и Хадсон, являющиеся авторами большинства родов, обозначаются только своими инициалами.

[270]

Этот второй вид также был обнаружен на севере Соединенных Штатов.

[271]

Этот Порядок был недавно опубликован Джэнсоном в монографии *Abh. Ver. Brem.* Bd. xii. Beilage, 1893, p. 1.

[272]

Увидеть Гудзон можно через *месяц. Микр. Журнал.* том vi. 1871, стр. 121, 215 и *Кварта. Journ. Micr. Sci.* (n.s.) xii. 1872, стр. 333; Ланкестер, *там же.* стр. 338; Левандер в *Акте. Соч. Фавн. Fenn.* xi. 1894.

[273]

В *Denk. Ak. Wien*, vol. vii. 1854, 2 Abth., стр. 15. Как предположили Деби и Дадай, не исключено, что *Гексартра* идентична *Педалиону* (и в данном случае последнее название, как более новое, следует исключить в пользу первого); но мы должны предположить, что фигура Шмарды с видом спереди представляет собой комбинацию, более или менее по памяти или заметкам, двух набросков или заметок, сделанных незадолго до публикации; на одном изображен вид сбоку, слегка приплюснутый, показывающий два глаза, как на рис. 3 Левандера; на другом - вид спереди, показывающий две пары боковых конечностей в их правильном положении под давлением.

[274]

Самец *Rhinops vitrea* отличается исключительным наличием полноценного функционального пищеварительного тракта с мастопатией, желудком и кишечником (Русселе). У *Proales werneckii* есть мастакс, но нет кишечника (Rothert).

[275]

Полный отчет об этой группе смотрите у Клауса в *Festschr. Z.-B. Ges. Вена*, 1876, стр. 75; и Табличка в *Mt. Stat. Неаполь*, том vii. 1886-87, стр. 234; *Ann. Nat. История.* сер. 6, т. ii., 1888, с. 86.

[276]

[С тех пор было записано еще восемнадцать.]

[277]

Недавно я обнаружил крупный вид этого рода, обитающий в панцире крупного кладоцерового ракообразного, *Eurycercus lamellatus*. Он примечателен своей способностью полностью выдвигать конечности в средних сегментах и огромными ножными железами, причем оба признака, несомненно, связаны с его средой обитания. Русселе отождествляет его с *P. petromyzon*.

[278]

Месяц. Микр. Journ. vol. ix. 1873, p. 287; *Journ. Кекеттский клуб*, серия 2, том ii. 1884-86, стр. 231.

[279]

Смотрите весьма наводящие на размышления президентские обращения доктора Хадсона к Королевскому микроскопическому обществу, опубликованные в их журнале, тома ix.-xi. 1889-91.

[280]

Евклинис линчеус.—Это явно не *Euchlanis*, и из шести упомянутых названий —*Ploesoma*, *Gomphogaster*, *Gastropus*, *Gastroschiza*, *Bipalpus* и *Dictyoderma*— первое имеет приоритет, а остальные пять выпадают по законам зоологической номенклатуры.

[281]

Journ. Кекеттский клуб, серия 2, т. v. 1892-94, стр. 205.

[282]

Пер. Micr. Soc. (n.s.) i. 1853, стр. 18 (читается 31 декабря 1851 г.): "Следовательно, мы можем сказать, что коловратки организованы по плану личинки кольчатой черви.... Я без колебаний делаю вывод ... что *коловратки являются постоянными формами личинок иглокожих* и имеют такое же отношение к иглокожим, какое водянистые полипы имеют к медузам, или что *аппендикулярии* имеют к асцидиям ".

[283]

Кварту. Journ. Микр. наук. (н.с.) вып. xvii. 1877, с. 399.

[284]

Там же. (n.s.) том xx. 1880, стр. 381.

[285]

Арб. З. Инст. Wien, vols. i. iii. v. 1878-84; *Lehrbuch der Zoologie*, part iii. 1891.

[286]

Zeitschr. висс. Зоол. том. xliv. 1886, стр. 1.

[287]

Микроскоп (Детройт), 1887-88.

[288]

Zeitschr. висс. Зоол. xlix. 1890, стр. 209.

[289]

Ann. Sci. Nat. сер. 3, т. xv. 1851, стр. 158.

[290]

Zeitschr. висс. Зоол. том xlv. 1887, стр. 401-467, т. xx-xxii.

[291]

Масштабы последнего оцениваются по рисунку Рейнхарда.

[292]

Эхиуроидные гефиреи (см. стр. 434) некоторыми авторитетными источниками считаются подразделением Chaetopoda.

[293]

Другой червь, *Histriobdella* (*histriodrilus*) *homari*, который паразитирует на икре омара и встречается на нашем побережье, был помещен среди Archiannelida. Это крошечная форма с особенностями анатомии, которые делают неясным ее сходство.

[294]

Quart. J. Micr. Sci. xxvii. 1887, стр. 109.

[295]

Дж. Мар. Биология. Доц. т. i. (н.с.) 1889-90, стр. 119.

[296]

Schimkewitsch, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* lix. 1895, стр. 46.

[297]

Hatschek, *Arb. Zool. Инст. Wien*, iii. 1881, p. 79.

[298]

Фраипонт, "Полигордиус в жанре", *Фауна у. Flora des Golfes v. Neapel*, Monogr. xiv. 1887.

[299]

Т. Дж. Паркер, *Уроки элементарной биологии*, Лондон, 1891, стр. 267, дает полный отчет об анатомии и развитии *полигордиуса*.

[300]

"Die Capitelliden," *Fauna u. Флора д. Golfes v. Neapel*, Monogr. xvi. 1887, p. 350.

[301]

Британская энциклопедия, 9-е изд., ст. "Моллюски", стр. 652.

[302]

Бенхэм, "Постличиночная стадия *Arenicola*", *J. Mar. Биолог. Доц.* iii. (н.с.) 1893, стр. 48.

[303]

У Syllidae и Nephthydidae кровь бесцветная.

[304]

Элерс утверждает, что у некоторых Eunicidae кровь зеленая.

[305]

Бенхэм, *Куарт. Дж. Микр. наука.* xxxix. 1896, стр. 1.

[306]

Schaeppi, *Jena. Zeit.* xxviii. 1894, c. 217.

[307]

Гудрич, *Кварт. Дж. Микр. наука.* xxxiv. 1893, стр. 387.

[308]

Бенхэм, *Куарт. Дж. Микр. Наука.* xxxii. 1891, стр. 325. См. также Bourne (нефридий *Полинои*), *Tr. Linn. Soc.* (*Зоол.*), ii. 1883, стр. 357; Мейер, для нефридий Terebellidae, Sabellidae и Cirratulidae, в *Mt. Zool. Статистика. Неаполь*, vii. 1887, стр. 592.

[309]

Следует отметить, что только у *эолосомы* среди олигохет мозг взрослого человека находится в простом теле.

[310]

Эндрюс, "Глаза полихет", *J. Morph.* vii. 1892, стр. 169.

[311]

Wistinghausen, "Entwick. v. *N. dumerilii*," *Mt. Zool. Статистика. Неаполь*, x. 1891, стр. 41.

[312]

Это модификация классификации, предложенная мной на собрании Британской ассоциации в Оксфорде в 1894 году (см. Отчет, стр. 696). Дополнительные характеристики этих Заказов и подзаказов приведены ниже, в главе XII. Элерс, "Die Borstenwürmer", 1864, дает исторический обзор группы и перечисляет более ранние классификации.

[313]

У *коабангии* (см. стр. 284) задний проход находится ближе к переднему концу, на вентральной поверхности.

[314]

Сомнительно, являются ли эти органы щупальцами или только боковыми губами.

[315]

Прувот проследил нервное снабжение этих органов и, таким образом, установил их гомологию. *Арх. д. Зоол. Expér.* (сер. 2) iii. 1885, стр. 211.

[316]

Meyer, "Stud. ub. d. Körperbau der Anneliden," *Mt. Zool. Статистика. Неаполь*, vii. 1887, с. 592; viii. 1888, с. 462. В этой работе зафиксировано большое количество важных и интересных анатомических фактов, касающихся теребеллиформных и сабеллиформных, а также некоторых деталей, касающихся строения и развития нефридий.

[317]

У некоторых представителей этого семейства, по-видимому, имеются парные боковые щупальца.

[318]

Возможно, что некоторые из них могут быть перистомиальными.

[319]

Были зарегистрированы отдельные случаи присутствия чет.

[320]

Мейер, *местный житель*

[321]

Хасвелл, *П. Линн. Соц. Н.С. Уэльс*, vii. 1883, стр. 251.

[322]

Eisig, "Die Capitelliden," *Fauna u. Флора Г. В. Неапель, Монография.* xvi. 1887, стр. 331.

[323]

Сравните с этим мышечный орган *Dinophilus*, стр. 243, *Protodrilus*и аналогичную структуру, которая встречается у теребеллид.

[324]

Korschelt, "Über Ophryotrocha puerilis," *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* л. 1893, с. 224.

[325]

Eisig, *Mt. Zool. Статистика. Неаполь*, ii. 1881, стр. 255.

[326]

Они особенно велики также у Typhloscolecidae; в то время как Раковица (*Ann. Mag. N. H.* (ser. 6), xv. 1895, стр. 279) недавно предположил, что карункул Amphinomidae принадлежит к категории затылочных органов, и сравнивает его с реснитчатыми лопатками *Pterosyllis*.

[327]

Ehlers, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* liii. 1892, с. 217.

[328]

См. Клапареда и Мечникова "Бейт. zur Kennt. d. Entwick der Chaetopoden," *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* xix. 1869, стр. 163; и Фукс, "О развитии личинок некоторых червей", *Бюллетень Mus. Гарвард*, xi. 1883, стр. 167.

[329]

Для получения отчета об анатомии и развитии трохосферы см. Статью Хатчека о *Eupomatus* в *Arbeit. Зоол. Инст. Wien*, vi. 1885. Также Мейер, *гора Зоол. Статистика. Неапель*, viii. 1888, с. 462; а о полиноидной личинке см. Häcker, *Zool. Jahrb. Абтх. Anat.* viii. 1895, с. 245.

[330]

См. Мейера (ссылка на стр. 261).

[331]

Многие полиноиды имеют половой диморфизм.

[332]

Claparède, "Annélides Chétopodes du Golfe de Naples," Supplement, 1870; and Wistinghausen, *Mt. Zool. Статистика. Неаполь*, x. 1891, стр. 41.

[333]

Клапаред использовал термин "эпигамный" для этой фазы; Элерс использовал термин "эпитокусный", в то время как фазу "Нереиды" он назвал "атокусной", полагая, что червь не становится зрелым в этом состоянии.

[334]

Малакен дает подробный отчет о бесполом размножении у Syllidae в *Исследованиях силлидиенса*, Лилль, 1893, и в *Revue Biol. d. Nord de la France*, iii. 1891. See also St. Joseph, "Les annelides polychétes des côtes de Dinard," *Ann. Sci. Nat. Зоол.* (7-я сер.) i. 1886, стр. 134.

[335]

Алекс. Агассис, *Бостон Дж. Нац. История.* vii. 1863, стр. 384.

[336]

Хаксли, *Эдинбург. Новый философ. Журнал.* 1855, i. стр. 113.

[337]

Отчеты "Челленджера", том xii. 1885, "Полихета", стр. 198; и Ока, *Зоолог. Центральный блок.* ii. 1895, стр. 591.

[338]

Лангерганс обнаружил две новые головки у *Typosyllis variegata* и два новых хвоста у другого *Syllis*.

[339]

Дэлиелл, *Раскрытые силы Творца и др.*, том ii. 1853, стр. 225 *и далее.*

[340]

von Kennel, *Arb. Zool. Институт. Würzburg*, vi. 1883, p. 259.

[341]

Лейди, *Прок. Акад. Нац. наук. История. Филадельфия*, 1883, стр. 204.

[342]

Giard, *C. R. Soc. Биология.* v. 1893, стр. 473.

[343]

См. М'Интош, *Энн. Мэг. Наталья. История.* (часть 4) ii. 1868, стр. 276.

[344]

Ланкестер предположил, что для этой цели выделяется сильная кислота, см. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (серия 4) i. 1868, стр. 233.

[345]

Макинтош, *Энн. Мэг. Наталья. История.* (сер. 6) xiii. 1894, стр. 1.

[346]

Дэлиелл, *Раскрытые силы Творца*, ii. 1853, стр. 217.

[347]

Watson, *Journ. R. Mic. Soc.* 1890, стр. 685; см. также Dalyell, *loc. cit.* ii. стр. 195.

[348]

Schmiedeberg, *Mt. Zool. Статистика. Неаполь*, iii. 1882, стр. 373.

[349]

О пелагических формах см. Camille Viguier, *Arch. de Zool. Expér.* (сер. 2) iv. 1886, p. 347; also Reibisch, *Die pelag. Филлодоциден ед. Тифлосколециден д. Ускоренный выпуск планктона.* 1895г.

[350]

Ланкестер, *журнал. Anat. и физиология.* 1868, стр. 114; и 1870, стр. 119; см. также MacMunn, "О хроматологии крови у некоторых беспозвоночных", *Quart. J. Micr. Sci.* xxv. 1885, стр. 469.

[351]

За цветными изображениями червей обратитесь к Шмарде, "Новая беллоза Тьеры", 2-я часть, 1861; Милн Эдвардс в "Раннем животном" Кювье (Изд. Ученики де Кювье).

[352]

Семпер, *Жизнь*животных ", Междунар. Научная серия", 1881, стр. 401.

[353]

Эксперименты были проведены г-ном Гарстангом в Лаборатории Морской биологической ассоциации и записаны Поултоном в *цветах животных*"Internat. Научная серия", 1890, с. 201.

[354]

Panceri, *Atti Acad. Sci. Napoli*, vii. 1875.

[355]

Макинтош, Х.М.С. Отчеты "Челленджера", "Полихета", том xii. стр. ix.

[356]

Описание этих червей см. в M'Innosh, *цит. по:* стр. 257.

[357]

Список паразитических полихет см. в St. Joseph, *Ann. Sci. Nat.* (сер. 7) v. 1888, стр. 141.

[358]

Semper, *цит. по:* стр. 340.

[359]

Смотрите "Отчеты челленджера" и "Сент-Джозеф", *лок. цит.*

[360]

Отчеты "Челленджера", *цит. по:* стр. xxx.

[361]

См. Хорнелл, *Фауна Ливерпульского залива*, Отчет III. 1892, стр. 126.

[362]

Zittel, *Handbuch d. Палеонтология* (*Palaeozoologie*), i. 1876-80, стр. 562.

[363]

Ehlers, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* xviii. 1868, с. 241.

[364]

Chaetopteridae, возможно, придется поместить в другое место в системе, поскольку они своеобразно модифицированы и обладают чертами, напоминающими криптоцефалов, от которых, возможно, они произошли.

[365]

Мейер (*гора Зоол. Статистика. Неапель*, vii. 1887, с. 669, примечание) предполагает, что нити щупалец цирратулид на самом деле простомиальные, но сместились обратно к перистомии или даже дальше.

[366]

Вероятно, что половые протоки *грудинного отростка* и хлоргамид являются модифицированными нефридиями.

[367]

Характер головы и параподия в каждом семействе будет представлен на рисунках, сопровождающих общее описание в главе X. Так что в *подробном* описании нет необходимости. Во всех случаях четы образуют ценные специфические признаки.

Примеры различных семей приведены в качестве британских, если только прямо не указано обратное; но большинство из них не ограничивается нашими берегами, и обычно приводятся зарубежные местности. Не предпринимается попыток перечислить все британские виды.

Следующие книги могут оказаться полезными для идентификации червей:—

Claparède, *Recherches anat. sur les Annélides observées dans les Hebrides*, 1861; *Annélides Chétopodes du golfe de Naples*, 1868, and Suppl., 1870.

Каннингем и Рэймидж, "Polychaeta Sedentaria из залива Ферт-оф-Форт", *Пер. Roy. Соч. Эдинбург*, xxxiii. 1888, стр. 635.

Ehlers, *Die Borstenwürmer*, 1868.

Джонстон, "Каталог непаразитических червей Британского музея", 1865.

М'Интош, "Британская кольчатая лилия", *Пер. Зоол. Соч.* ix. 1877, стр. 371; "Инвертировать. Морская фауна Сент-Эндрюса; Аннелида," *Ann. Mag. Nat. Hist.* (4) xiv. 1874, стр. 144.

Мальмгрен, "Nordiska Hafs-Annulater", *Руководство af K. Ветеринар. -Акад. Ферхандлингар*, 1865, стр. 51, 181, 355; и "Annulata Polychaeta", *там же.* 1867, стр. 127.

St. Joseph, "Les Annélides Polychétes des côtes de Dinard," *Ann. Sci. Nat.* (*Зоол.*) (7) т. i. 1886, стр. 127; v. 1888, стр. 141; xvii. 1894, стр. 1; xx. 1895, стр. 185.

[368]

Малакин, *Исследования слюнных желез*, 1893; о строении желудка см. также Haswell, *Quart. J. Micr. Sci.* xxvi. 1886, стр. 471; и xxx. 1889, стр. 31.

[369]

Смотрите Мемуары Макинтоша, *цит. по:*

[370]

Сюда включены различные роды, образованные Кинбергом, Мальмгреном и другими.

[371]

Похоже, это то же самое, что *Хлопок P. grubiana*.

[372]

Маренцеллер показал, что *P. scolopendrina* Джонстона не идентична таковой у Савиньи, и предлагает для нее вышеупомянутое название.

[373]

Ф. Бьюкенен, "Отчет о полихетах, часть I." *Научно-практический. Дублинский сборник.* vii. (н.э.) 1893, стр. 169.

[374]

Polyodontes Ran. заслуживает упоминания как крупная редкая форма со своеобразной педальной железой; ср. Eisig (ссылка на стр. 268), стр. 324; и Buchanan, *Quart. J. Micr. Sc.* xxxv. 1894, стр. 433.

[375]

Многие авторитетные источники считают этот вид синонимом Савиньи *P. laminosa*.

[376]

Согласно устному сообщению мистера Дж. Хорнелла из Джерси, они принадлежат *P. maculata* Müll., в то время как мистер Гарстанг считает, что они принадлежат *Eulalia viridis*.

[377]

Эти сегментарно расположенные коричневые пятна, возможно, могут быть фотогеничными.

[378]

Греф, *Акт Ac. German.*, xxxix. 1877.

[379]

Greef, *Zeitschr. f. wiss. Зоол.* xlii. 1885, стр. 432.

[380]

Бьюкенен, *Кварт. Дж. Микр. наука.* xxxv. 1894, стр. 445.

[381]

Бьюкенен, *научный сотрудник R. Дублин, Соч.* viii. (н.с.) 1893, стр. 169.

[382]

Reibisch, *Phyllodociden u. Тифлосклерозид d. Ускоренный выпуск планктона.* 1895г.

[383]

Британский вид обычно обозначают как *C. insignis* Baird, но Joyeux Laffuie (*Arch. Зоол. Опыт.* (сер. 2) viii. 1890, стр. 244) показал, что существует только один европейский вид. Вполне возможно, что существует более тесное родство с сабеллиформией, чем предполагается в настоящее время.

[384]

Сравните *"Стернаспис"*, стр. 336.

[385]

Литературу см. в Benham, *Quart. J. Micr. Sci.* xxxix. part 1, 1896, стр. 1.

[386]

Ф. Бьюкенен, *Кварт. Дж. Микр. наука.* xxxi. 1890, стр. 175.

[387]

У некоторых родов нет жабр, *например, Leaena*.

[388]

Эти символы не обязательно являются общими.

[389]

Eisig, "Die Capitelliden," *Fauna u. Флора Г. В. Неапеля*, Моногр. xvi. 1887.

[390]

Изд. Мейер., *Арх. микр. Anat.* xxi. 1882, стр. 769.

[391]

Вейдовский, *Денк. Akad. Вена*, xliii. 1882, часть 2, стр. 33; и Ритч, *Ann. Sci. Nat.* (*Зоол.*) сер. 6, xiii. 1882, ст. 5.

[392]

Подробнее об анатомии см. Мейер, *Зоол. гора. Статистика. Neapel*, vii. 1887.

[393]

Эндрюс, *журнал. Морф.* v. 1891, стр. 271.

[394]

А. Г. Борн, *Куарт. Дж. Микр. Наука.* xxiii. 1883, стр. 168.

[395]

Близким родственником является *Манаюнкия* Лейди, которая встречается в пресноводных озерах Америки. Другим пресноводным родом является *Coabangia* Giard, который, возможно, заслуживает выделения в отдельное семейство. Задний проход вентральный и передний. Хеты расположены своеобразно, спинные усики присутствуют только на четырех сегментах. Первый сегмент тела несет вентральный пучок из пяти больших "пальчатых" чет.

[396]

Подробнее об анатомии см. Мейер, *Mt. Stat. Неаполь*, vii. 1887; см. также выше, стр. 306.

[397]

фон Графф, "Мизостомида", отчеты "Челленджера", часть 27, том x. 1884; и "Дополнение", часть 61, том xx. 1887.

[398]

Marenzeller, *Anz. Akad. Wien*, xxxii. p. 192.

[399]

Гора Зоол. Статистика. Неаполь, xii. 1896, стр. 227; где также см. Литературу.

[400]

Бирд, *гора Зоол. Св. Неаполь.* v. 1884, стр. 544.

[401]

Quart. J. Micr. Sci. (n.s.), том iv. 1864, стр. 258; и v., стр. 7, 99.

[402]

Zeitschr. висс. Зоол. xix. 1869, стр. 563.

[403]

De Lumbrici terrestris Historia naturali, Brussels, 1829.

[404]

Naturg. ein. Wurm-Arten d. süssen u. salzigen Wasser, Copenhagen, 1771.

[405]

Пер. Roy. Soc. Victoria, том i. 1888, стр. 1.

[406]

Филолог. Пер. clxxxvi. 1895, A, стр. 383.

[407]

Mém. cour. Ac. Belg. lii. 1890-93.

[408]

Quart. J. Micr. Sci. xxxi. 1890, стр. 83.

[409]

Беддард, *там же.* xxxiii. 1892, стр. 325.

[410]

Беддард, *Энн. Маг. Нац. История.* (6) xiii. 1894, стр. 205.

[411]

Mém. Soc. Zool. Франция, iii. 1890, стр. 223.

[412]

Растительная плесень и дождевые черви, Лондон, 1881.

[413]

Зоол. Анз. xi. 1888, стр. 72.

[414]

См. Флетчер, *П. Линн. Соч. Н.Э.* (2) iii. 1889, стр. 1542.

[415]

In *Sitzungs-Ber. Böhm. Ges.* 1889, p. 183.

[416]

Обратитесь к доктору Розе у *Энн Хофмус. Wien*, vi. 1891, p. 379.

[417]

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen, Prag, Heft i. 1888, p. 33.

[418]

См. Kleinenberg, *Quart. J. Micr. Sci.* xix., 1879, стр. 206.

[419]

Оба полковника. Фейлден и мистер Тревор-Баттай нашли образцы в Колгуеве.

[420]

Neue wirbellose Thiere, Leipzig, ii. 1861, p. 11.

[421]

Кью Булл. Разное. Информация, № 46, 1890.

[422]

Rev. Biol. Северная Франция, i. 1889, стр. 197.

[423]

SB. Ges. naturf. Берлин, 1893, с. 19.

[424]

System u. Morph. d. Oligochaeten, Prag, 1884.

[425]

Смотрите мой учебник зоогеографии (Кембридж, 1895) для более полного изложения.

[426]

Ann. Mag. Нац. История. (6) ix. 1892, стр. 12.

[427]

Дарвин, *Растительная плесень и дождевые черви*, стр. 121.

[428]

"Попытка классифицировать дождевых червей", *Quart. J. Micr. Sci.* xxxi. 1890, стр. 201.

[429]

Оксфорд, 1895.

[430]

См., в частности, Вейдовского, *Система. и. Морф. Олиг.* Prag, 1884.

[431]

Vejdovsky, *Monographie der Enchytraeiden*, Prag, 1879. Michaelsen, "Synopsis der Enchytraiden," *Abh. Ver. Гамбург*, xi. 1889, стр. 1.

[432]

Дж. П. Мур, "Анатомия *Бделлодрилуса*", *J. Morphol.* x. 1895, стр. 497.

[433]

Беддард, *Пер. Рой. Соч. Изд.* xxxv. 1890, стр. 629 и xxxvi. 1892, стр. 1.

[434]

А. Г. Борн, "О найдиформной олигохете", *Кварт. J. Micr. Sci.* xxxii. 1891, стр. 335.

[435]

Ф. Э. Беддард, *Пер. Рой. Соч. Эдин.* xxxvi. 1892, стр. 273.

[436]

Вейдовский, *Система и морфология Олигохетена*, Прага, 1884.

[437]

"Анатомические заметки о *Сутроа*", *Zoe.* ii. 1892, стр. 321.

[438]

"Олигохета Тихоокеанского побережья", *Член-корреспондент. Калифорнийская академия наук.* том II.

[439]

Кварт. Дж. Микр. наука. xxxvi. 1894, стр. 307.

[440]

См. Спенсера, *прок. Роя. Сокр. Vict.* v. 1893, и Флетчер, *П. Линн. Сокр. Н.В.* 1886-1888, для австралийских форм; Роза, *Ann. Mus. civ. Генуя*, vi. 1886, x. 1890 и xii. 1892, для восточных видов и т.д.

[441]

Информацию об австралийских видах смотрите у Флетчера и Спенсера, которые уже цитировались.

[442]

Eisen, "Anat. Исследования по *Ocnerodrilus*", *Proc. Калифорния. Акад.* (2) iii. 1892, стр. 228.

[443]

Беддард, *Энн. Маг. Нац. История.* (6) x. 1892, стр. 74.

[444]

Беддард, *P. Z. S.* 1885 и 1895, для антарктических акантодрилидов; Майкельсен, в *Jahrb. Hamburg. Anst.* 1888-95, для *Бенхамии*.

[445]

Общий обзор Eudrilidae см. в моей монографии о отряде Oligochaeta, Оксфорд, 1895.

[446]

Nouv. Арх. Музей. Париж, viii. 1872, стр. 5.

[447]

Разрозненная литература этой семьи принадлежит Бенхэму, Майклсену, Перье, Розе и другим.

[448]

Роза, "Ревизионе лесорубов", *Мем. Acc. Torino* (2), xliii. 1893, стр. 399; также многочисленные и полезные статьи преподобного Х. Френда, и особенно "Новый вид дождевых червей", *Proc. Roy. Ирландский акт.* (3) ii. 1891-93, стр. 402; и "Дождевые черви Ирландии", *Ирландский нац.* против 1896 г., стр. 69 и т.д.

[449]

В таблицах цифры относятся к сегментам тела. Напротив названия каждого вида расположены два набора линий; верхний ряд указывает на сегменты, занятые клителлумом; нижний ряд - на сегменты, занятые tubercula pubertatis. Точки указывают на случайное расширение клитора или бугорка.

[450]

"Аннели", том iii. 1889-90, стр. 477, в *Сюитах а-ля Бюффон*.

[451]

См. против питомника, *Зоол. Jahrb.* ii. 1887, p. 37.

[452]

Nouvelle Monographie des Sangsues médicinales. Париж, 1857.

[453]

Quart. J. Micr. Sci. xxvi. 1886, стр. 317.

[454]

См. Grube, "Annulaten" из книги Миддендорфа "*Сибирское царство", Зоология*, 1851, стр. 20; и Kowalevsky, *Bull. Ac. Санкт-Петербург.* v. Июнь 1896 г.

[455]

См. Ссылку на стр. 395.

[456]

Asajiro Oka, *Zeitschr. висс. Зоол.* lviii. 1894, стр. 79.

[457]

См. Бюргера, цитируемого на стр. 403.

[458]

Источник: cit.

[459]

Quart. J. Micr. Sci. xxiv. 1884, стр. 419; см. также *там же.* xxxiv. 1893, стр. 545, который в основном представляет собой критику дополнений Больсиуса к очень обширной литературе по пиявке nephridium.

[460]

"Сперматофоры как средство подкожного оплодотворения", *J. Morphol.* iv. 1891, стр. 361.

[461]

Zeitschr. висс. Зоол. lviii. 1894, стр. 440; и *Зоол. Jahrb. Anat.* iv. 1891, стр. 697.

[462]

"Аннели", том iii. 1889-90, стр. 493, в *Сюитах а-ля Бюффон*.

[463]

Цитирует Уитмена с сожалением и одобрением (*Proc. Американский. Acad.* xx. 1884-85, стр. 76) Замечание сэра Дж. Дэлиелла: "Не похоже, что история пиявки продвинулась пропорционально количеству *литераторов*, которые сделали ее предметом обсуждения", и добавляет от себя следующее суровое обвинение своим предшественникам: "Поскольку значительная часть работы, проделанной в этом направлении, носит чисто систематический характер, несколько удивительно, что ни одно описание какого-либо гирудо не было дано с достаточной точностью и полнотой для близкого сравнения даже его более важных внешних признаков с таковыми у других животных". другие виды".

[464]

"Итальянские гирудины" и др., *Болл. Муз. зоол. Турин*, том ix. 1894, № 192. См. также Апатия, "Зюссвассер-Гирудинин", *Зоол. Jahrb. Система.* iii. 1888, стр. 725.

[465]

Zeitschr. f. die gesammt. Naturwiss. vi. 1872, p. 422.

[466]

Но Пеннант в своей книге "*Британская зоология*" упоминает пиявку, которая еще крупнее. На огромной гигантской акуле (*Селаче*) рыбаки иногда замечают пиявку, которая неизменно отпадает, когда рыбу поднимают на поверхность, "красноватого цвета и около 2 футов в длину"; это может быть *понтобделла*.

[467]

Ann. Mag. Nat. История. (6) xii. 1893, стр. 75.

[468]

Memorie sulla Storia e Notomia degli Animali senza Vertebre, 1823.

[469]

Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres, vol. iii. 1816, p. 76.

[470]

Le Règne Animal, 2nd ed. 1830.

[471]

γέφῦρα = мост, *Анн. нац.* (3), том vii. 1847, стр. 340.

[472]

Fischer, *Abh. Ver. Гамбург*, Bd. xiii. 1895, стр. 1.

[473]

Куэно, *Арх. Зоол. опыт.* (2) ix. 1891, стр. 593.

[474]

Bull. Mus. Гарвард, том xxi. 1891, стр. 143.

[475]

Шипли, *Кварт. Дж. Микр. наук.* том. xxxi. 1890, стр. 1.

[476]

Исследование. Университет Джона Хопкинса. том iv. 1887-90, стр. 389.

[477]

Конн, *Жеребец. Университет Джона Хопкинса.* том iii. 1884-87, стр. 351.

[478]

Арб. Институт. Wien, Bd. v. 1884, p. 61.

[479]

Шипли, *Кварт. Дж. Микр. наук.* том. xxxii. 1891, стр. 111.

[480]

Протокол. Roy. Сок. Edin. xviii. 1892, с. 17.

[481]

Selenka, *Die Sipunculiden*. Semper's *Reisen im Archipel d. Philippinen*, vol. iv. 1883.

[482]

Исследование. Университет Джона Хопкинса. том iv. 1887-90, стр. 389.

[483]

Селенка, *Отчеты Челленджера*, том. xiii. 1885.

[484]

Ann. Sci. nat. (7) том xx. 1895, стр. 1.

[485]

Зоол. Anz. ix. 1886, стр. 574.

[486]

Это относится не ко всем видам.

[487]

Акт Ас. Немецкий, Галле, xli. Часть II. № 1, 1879.

[488]

Обзор зоопарка. Швейцария, iii. 1886, стр. 313.

[489]

Смотрите стр. 335.

[490]

П. Физ. соц. Edinb. том i. 1856, стр. 165; и *Edinb. Новая филология. Журнал.* том iv. (n.s.) 1856, стр. 313; *Анн. наук. Нац.* 4-я серия. том xi. 1859, стр. 150; и Ф. Д. Дистер, *Tr. Linn. Soc. Лондон*, том. xxii. 1859, стр. 251.

[491]

Ann. Sci. Nat. 4-я серия. том x. 1858, стр. 11.

[492]

"Beiträge zur Anatomie der Phoronis," *Inaug. Диссертация. Prag.* 1889, and *Zeitschr. висс. Зоол.* том I. 1891, стр. 480.

[493]

P. Linn. Soc. N. S. Уэльс, 1-я серия. том vii. 1883, стр. 606; и 2-я серия. том vii. 1893, стр. 340.

[494]

Кварт. Дж. Микр. наука. том xxx. 1890, стр. 125.

[495]

Отчеты челленджера, том. xxvii. 1888; и *Протокол. Roy. Soc. Edinb.* том xi. 1882, стр. 211.

[496]

Proc. Roy. Соч. Лондон, том II. xxxiv. 1883, стр. 371.

[497]

Записки Санкт-Петербургской академии наук, том xi. № 1, 1867. Аннотация в *арке. Naturg.* Jahrg. xxxiii. 1867, Bd. ii. стр. 235.

[498]

Колдуэлл, *ло. цит. по.* Феттингер, *арх. Biol.* vol. iii. 1882, p. 679; Gegenbaur, *Zeitschr. висс. Зоол.* т. v. 1854, стр. 345; Крон, *Арх. Anat.* Jahrgang 1858, p. 289; Metschnikoff, *Nachricht. k. Ges. Bucc. Göttingen*, No. 12, 1869, p. 227, and *Zeitschr. висс. Zool.* vol. xxi. 1871, p. 233; J. Müller, *Arch. Anat.* Jahrgang 1846, p. 101; Schneider, *Monatsber. Ak. wiss. Берлин*, 1861, стр. 934, и *арх. Anat.* Йорганг,

1862, стр. 47; Вагенер, *Арх. Anat.* Jahrgang, 1847, стр. 202; Уилсон, *амер. Естественный.* том xiv. 1880.

[499]

Протокол. Roy. Сок. Edinb. том xxi. 1896, стр. 59; и *Зоол. Anz.* xix. 1896, стр. 266.

[500]

Описание, приведенное на следующих страницах, было намеренно ограничено, по большей части, британскими видами. Наша собственная фауна содержит скопление Polyzoa, которое настолько репрезентативно, что, по-видимому, лучше отдать должное британским формам, чем пытаться охватить всю территорию в ограниченном количестве страниц, посвященных этой группе. Тем, кто желает более подробно изучить этот предмет, следует обратиться за информацией о морских формах к *Каталогу морских Polyzoa in the Collection of the British Museum* Баска в коллекции Британского музея*, Части I.-III. 1852, 1854, 1875; к отчетам о многозубых* "Челленджер"", части 30 (1884), 50 (1886), и 79 (1888); ссылки и списки видов приведены в *отчете Вайна о современных морских полизоа, хейлостоматах и циклостоматах* (Отчет, 55-е заседание Brit. Жопа. Абердин, 1885, стр. 481-680); [и Никлсу и Басслеру, *Синопсис Амер. Foss. Bryozoa вкл. Библиография* (Бюлл. Геол. США. Обзор, № 173, 1900)]. Ссылки на литературу по пресноводным формам будут найдены ниже, в главе. XVIII.

[501]

Хукер, цитируемый Лэндсборо, *История. Брит. Зоофиты*, 1852, с. 346.

[502]

Редкие и замечательные животные Шотландии, ii. 1848, стр. 15.

[503]

Арх. Зоол. Опыт. 2 сер. x. 1892.

[504]

Kraepelin, *Abh. Ver. Гамбург*, x. 1887, № ix, стр. 19; κάμπτειν - сгибать; δέρμα - сдирать кожу.

[505]

Части эктоцисты некоторых известковых форм покрыты внешним скоплением клеток, которые дают начало вторичным утолщениям, гребням и другим разрастаниям.

[506]

Из *Кварт. Дж. Микр. наук.* xxxiii. 1892.

[507]

Там же. стр. 123.

[508]

Кварт. Дж. Микр. наука. xxxiii. 1892, стр. 147. Эксперимент проводился в лаборатории, и результаты могут быть не совсем нормальными с учетом затраченного времени.

[509]

См. также Джолиет, *Арх. Зоол. Пример.* vi. 1877, стр. 202, и пояснение к таблице viii. для другой серии наблюдений.

[510]

См., в частности, G. J. Allman, *Монография о пресноводных полизоях*, Общество Рэя, 1856, стр. 41; и H. Nitsche, *Zeitschr. висс. Зоол.* xxi. 1871, стр. 479.

[511]

Общество Рэя, 4то, 1856г.

[512]

Зоологические исследования и иллюстрации, v. "О полозьях". Корк, 1830.

[513]

"Symbolae Physicae", 1831, и *Abh. Ak. Berlin*, 1832, i. стр. 377 и т.д.

[514]

Т. цит. по стр. 92.

[515]

Том i. 1880, Введение, стр. cxxxi.

[516]

Élémens de Zoologie, 2nd ed. *Animaux sans Vertèbres*, 1843, pp. 238, 312. Профессор А. Милн-Эдвардс любезно написал мне, сообщив, что, по его мнению, это был первый случай, когда этот термин был использован таким образом.

[517]

Филолог. Пер. т. cxliii, 1853, стр. 62.

[518]

Nitsche, *Zeitschr. висс. Зоол.* xx. 1870, с. 34.

[519]

πρωκτός, задний проход; ἐντός, внутри; ἐκτός, снаружи.

[520]

λοφός, гребень или хохолок.

[521]

γυμνός, обнаженный; λαιμός, горло.

[522]

φυλάσσω, I guard.

[523]

κύκλος, circle; στόμα, mouth.

[524]

χεῖλος, губ.

[525]

κτείς, κτενός, comb.

[526]

Мисс Э. К. Джелли, *Кошка-Синоним. Недавние морские мшанки*, Лондон, 1889г.

[527]

Zeitschr. висс. Зоол. xxi. 1871, стр. 421.

[528]

Fischer, *Nouv. Арх. Муз. Париж*, ii. 1866, стр. 293.

[529]

Ehlers, *Abh. Ges. Геттинген*, XXI. 1876, стр. 3, и Жуайе-Лаффуи (в роли *Делажиа*) *Арх. Зоол. Пример.* 2 сер. vi. 1888, стр. 135.

[530]

Баск, репортажи "Челленджера", части 30 и 50.

[531]

Хинкс, *британец. Морские полизои*, Введение, стр. cxxxv.

[532]

Хинкс, *Брит. Мар. Polyzoa*, i. стр. 558.

[533]

См. Хинкса, *Брит. Мар. Polyzoa*, i. p. lxiv.; и Буск, *Кат. морских многозубых в Британском музее*, часть ii. 1854, стр. 103.

[534]

J. Linn. Soc. xv. 1881, стр. 359.

[535]

Отчет "Челленджера", часть xxx. 1884, стр. ix.

[536]

Хинкс, *Брит. Мар. Polyzoa*, i. стр. 58.

[537]

Брит. Муз. кат. часть ii. 1854, стр. 106; Хинкс, *т. цит. по* стр. 181 н.

[538]

с. 475.

[539]

Barentsia Хинкс (= *Асконодария* Busk) отличается от *Pedicellina* тем, что у основания каждого стебля имеется мышечная припухлость. Род представлен двумя британскими видами, *B. gracilis* Sars и *B. nodosa* Lomas.

[540]

Арх. Зоол. Прил. 2 сер. ix. 1891, стр. 91.

[541]

Структуру см. в Davenport, *Bull. Mus. Гарвард*, xxiv. 1893, стр. 1.

[542]

λοξός - наклонный; σῶμα - тело.

[543]

Кварт. Дж. Микр. науки. xxvii. 1887, стр. xxi. Рис. 10.

[544]

Недавний отчет об Entoprocta см. Элерс, "Zur Kenntniss d. Pedicellineen", *Abh. Ges. Göttingen*, xxxvi. 1890, No. iii.

[Важный отчет о строении морских эктопрокт дается Кальве, "Вклад в естественную историю мшанок Ectoproctes Marins", *Trav. Инст. Зоол. Монпелье*, N.S., Память. № 8, 1900.]

[545]

Kraepelin, K., "Die deutschen Süsswasser-Bryozoen."—*Abh. Ver. Гамбург*, x. 1887, № 9, стр. 95.

[546]

Жюльен, *Бык. Соц. зоол. Франция*, x. 1885, стр. 92.

[547]

Хинкс, *британец. Морские полизои*, i. стр. 132.

[548]

Т. цит. по, стр. 167.

[549]

Цитируется Крепелином, *цит. по*, стр. 83.

[550]

Kraepelin, *Abh. Ver. Гамбург*, xii. 1893, № 2, стр. 65.

[551]

Зоол. Anz., xvi. 1893 (1894), стр. 385.

[552]

Хаятт, *Прок. Эссекский институт* (США) (перепечатка из тома iv, т. 1866-1868), стр. 9.

[553]

Редкие и замечательные животные Шотландии, ii. 1848, стр. 93.

[554]

Трембли, *Воспоминания. История. Полипы*, 1744; iii. *Mém.*, p. 217. Те же процессы описаны Бейкером, *Работа с микроскопом*, новое изд. 1785, стр. 311.

[555]

Ока, *Дж. Колл. Япония*, iv. 1891, с. 90.

[556]

Хаятт, *цит. по* стр. 99.

[557]

Verworn, *Zeitschr. висс. Зоол.* xlvi. 1888, стр. 119.

[558]

Дэлиелл, *цит. по* стр. 94.

[559]

Kraepelin, *Abh. Ver. Гамбург*, x. 1887, № 9, стр. 141.

[560]

Филолог. Пер. 1837, стр. 396.

[561]

Zeitschr. висс. Зоол. xxi. 1871, стр. 426.

[562]

J. Coll. Япония, iv. 1891, стр. 113.

[563]

Зоол. Anz. xii. 1889, стр. 508. Эта статья содержит ссылки на работы М. Жюльена о механизме протрузии.

[564]

[См. *P. Cambridge Soc.* том xi. Часть 1, 1901.]

[565]

Zeitschr. висс. Зоол. xlvi. 1888, стр. 124.

[566]

Kraepelin, *Abh. Ver. Гамбург*, xii. 1893, № 2, с. 47; Брем, *Библия. Зоол.* (Bd. ii.) Глава 6, 1890, стр. 66 и далее.

[567]

Cf. Kraepelin, *Abh. Ver. Гамбург*, x. 1887, № 9, стр. 154 ф.

[568]

T. цит. по стр. 83.

[569]

Джолиет, *арх. Зоол. Пример.* vi. 1877, стр. 262.

[570]

Kraepelin, *Abh. Ver. Гамбург*, xii. 1893, № 2, стр. 22.

[571]

Хармер, *Кварт. Дж. Микр. наука.* xxxiv. 1893, стр. 211.

[572]

Арх. Зоол. Прил. 2 сер. x. 1892, стр. 557.

[573]

Филолог. Пер. 1837, стр. 408.

[574]

Брит. Морские полизои, Введение, стр. lxxxvi, xc.

[575]

Арх. Зоол. Опыт. vi. 1877, стр. 261.

[576]

Recherches sur l'Embryologie des Bryozoaires, 4to Lille, 1877.

[577]

Прухо, *местный*. *город*.

[578]

Арх. Зоол. Прил. 2 сер., т. 1887, стр. 446.

[579]

Quart. J. Micr. Sci. xxxiv. 1893, стр. 199; xxxix. часть i. 1896, стр. 71.

[580]

Жюльен, *Память. Соц. зоол. Франция*, iii. 1890, стр. 381.

[581]

Cori, *Zeitschr. висс. Зоол.* lv. 1893, стр. 626.

[582]

Ока, *Дж. Колл. Япония*, iv. 1891, с. 109; viii. 1895, с. 339.

[583]

Cf. Seeliger, *Zeitschr. висс. Зоол.* xlix. 1890, с. 168; и л. 1890, с. 560.

[584]

Ср. Милн-Эдвардс (H.), *Ann. Sci. Nat.* 2 сер. vi. 1836, стр. 5, 321.

[585]

См. Норман, *Энн, урожденная. История.* сер. 6, xiii. 1894, с. 114.

[586]

См. Холдсворт, *П. Зоол. Соч.* пт. xxvi. 1858, стр. 306.

[587]

Брит. Март. Polyzoa, Введение, стр. cxxii.

[588]

Энн. Нац. История. сер. 5, xx. 1887, стр. 91.

[589]

Этея, *Эвкратея*и некоторые другие формы были выделены мистером Баском в отдельный отдел - столонаты.

[590]

Ссылки на большинство работ этого автора приведены на стр. 277, 278 *Синонимического каталога* мисс Джелли, на который даны ссылки на стр. 523.

[591]

Каталог морских полизоев в коллекции Британского музея, части i.-iii. 1852-1875; и *Отчеты Челленджера*, части 30 (1884) и 50 (1886).

[592]

Пер. и Прок. R. Soc. Victoria, xxiii. 1887, стр. 187, и *Прок. R. Soc. Victoria*, iv. 1895, стр. 1.

[593]

Тр. Зоол. Соч. xiii. 1895, стр. 223.

[594]

Циттель, *Учебник палеонтологии* (англ. Пер.), 1900, с. 257 (Мшанки, Э. О. Ульрих).

[595]

Paléontologie Française. Terrains Crétacés, tome v., Bryozoaires, 8vo. Париж, 1850-1851. Однако эта великая работа относится как к недавним, так и к ископаемым видам.

[596]

Heteropora, виды которой существуют недавно, доктор Грегори относит к Trepostomata.

[597]

Quart. J. Geol. Soc. л. 1894, стр. 72, 79.

[598]

См., однако, Vine, *Ann. Nat. История.* серия 5. xiv. 1884, стр. 87, 88 и *П. Йоркш. Geol. Soc.* xii. 1891, стр. 74, для возможных палеозойских гребневиков (*Ascodictyon*, *Rhopalonaria* и *Vinella*).

[599]

Два тома. 8в. Лондон (Ван Ворст), 1880.

[600]

8во. Лондон (Дулау), 1889.

[601]

Один или два рода Cheilostomata могут быть ошибочно приняты за Cyclostomata. В случае сомнений, 7 *и последующие*. необходимо проработать.

[602]

Некоторые разновидности приросших видов иногда принимают прямостоячую форму.

[603]

О *целлепореллах* (минута колонии: отверстие трубчатое) см. 41 *и далее.*

[604]

Ринхоз (см. № 61), у которого первичное отверстие становится сильно затемненным из-за развития крупной слизистой оболочки, помещен в этот раздел.

[605]

Хинкс, *Дж. Линн. Соч.* xxi. 1889, стр. 123.

[606]

Micropora complanata, Norman, следует отнести к роду *Lepralia*. См. Хинкс, *Энн. Нат. История.* 5 сер. xix. 1887, с. 304.

[607]

См. Норман, *Энн, урожденная. История.* сер. 6, xiii. 1894, стр. 113.

[608]

Хинкс, "Морские полизои" (перепечатка из *Ann. Nat. История.* 1880-91), Указатель, стр. v. примечание. (Заменяет *Rhynchopora*, занятого Плеченогим моллюском.)

[609]

Форма *Lepralia pallasiana*, у которой развита слизистая оболочка, может быть ошибочно принята за *Умбонулу* (см. Обозначения, приведенные для *Lepralia* под № 59).

[610]

См. *Свод. Зоол. Пример.* 2 сер. vi. 1888, стр. 135 (как *Делагиа*) и *там же.* x. 1892, стр. 594. [См. также *J. Mar. Biol. Ass.* v., 1897-99, стр. 51.]

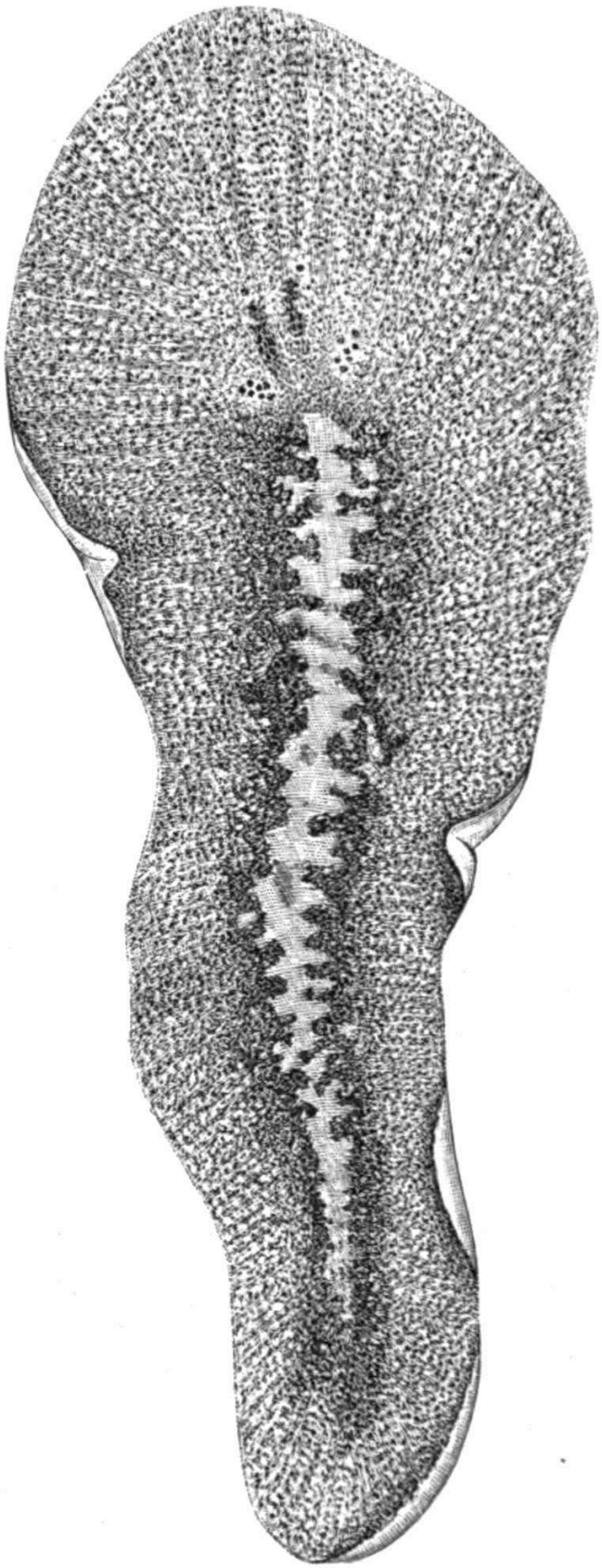
[611]

Ф. С. Конант, *Университет Джона Хопкинса. Circ.* том xv. 1896, стр. 82.

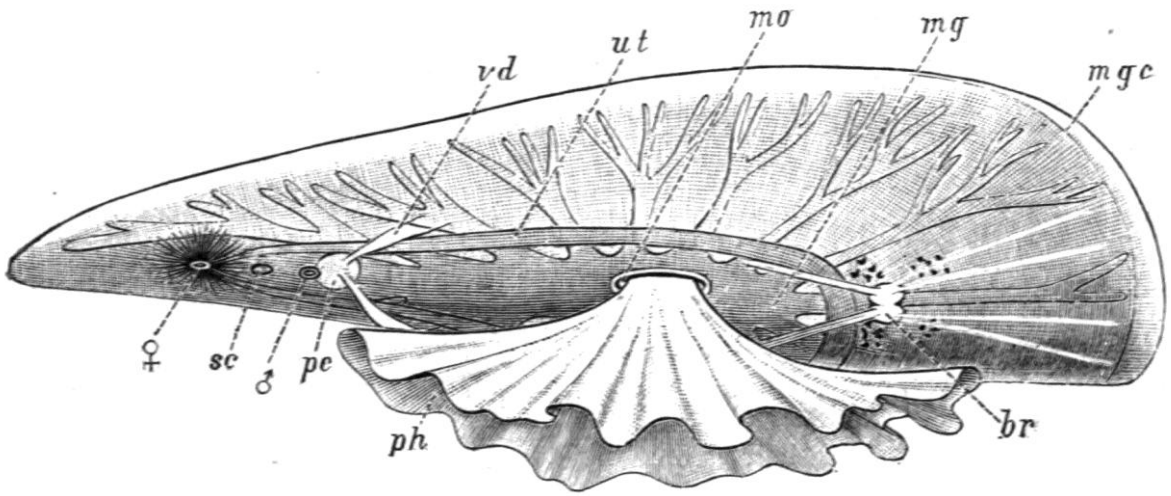
[612]

Там же. том xiv. 1896, стр. 77.

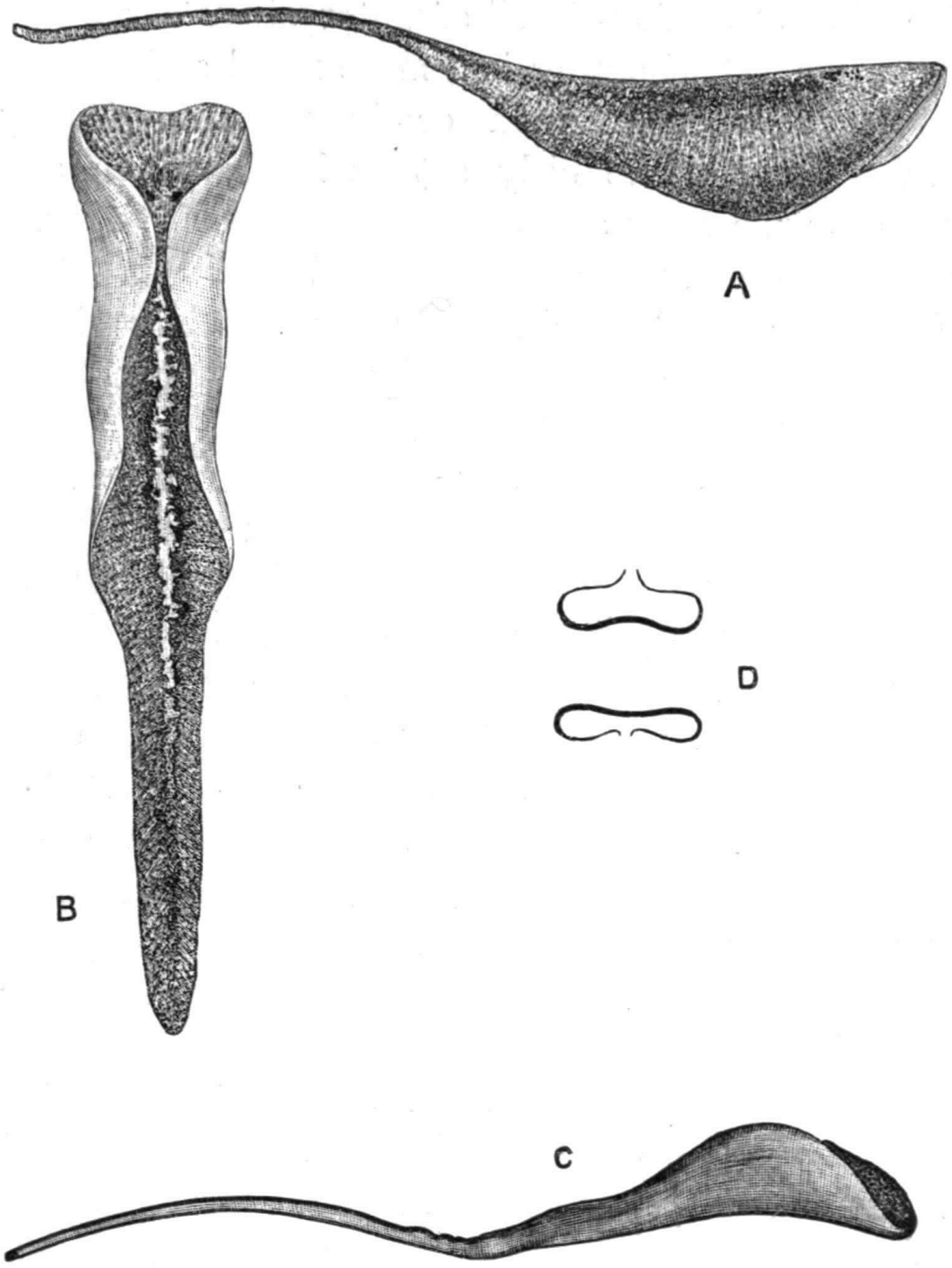
back



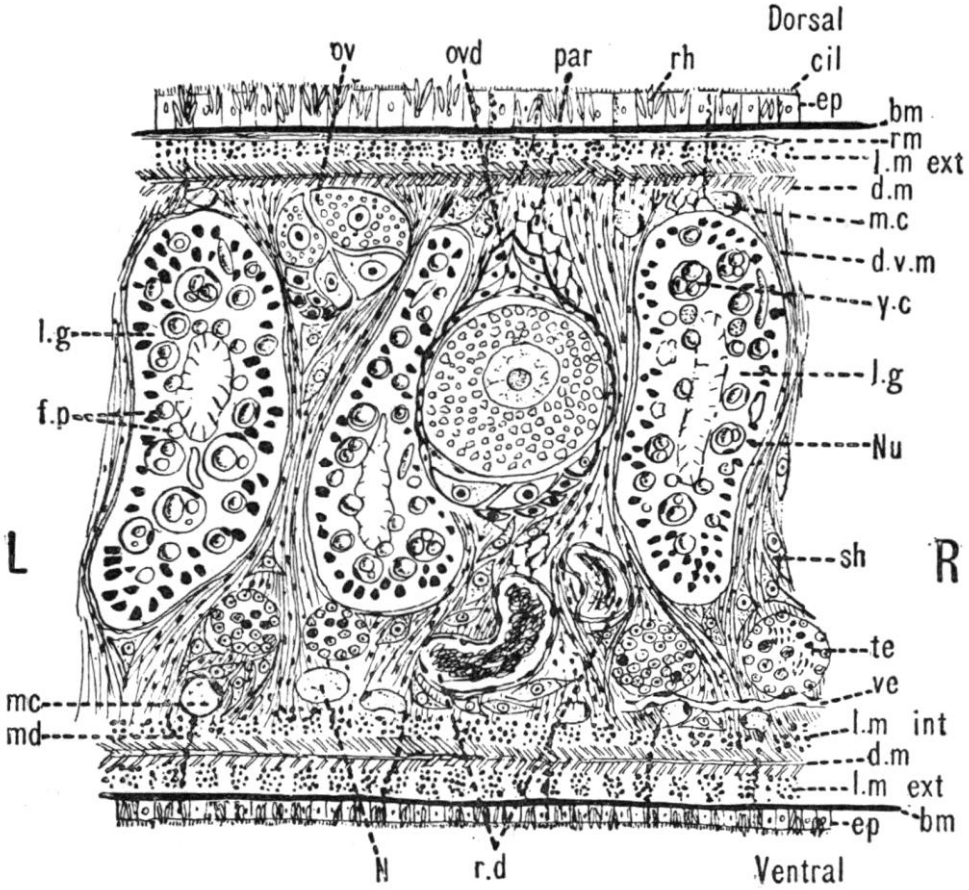
back



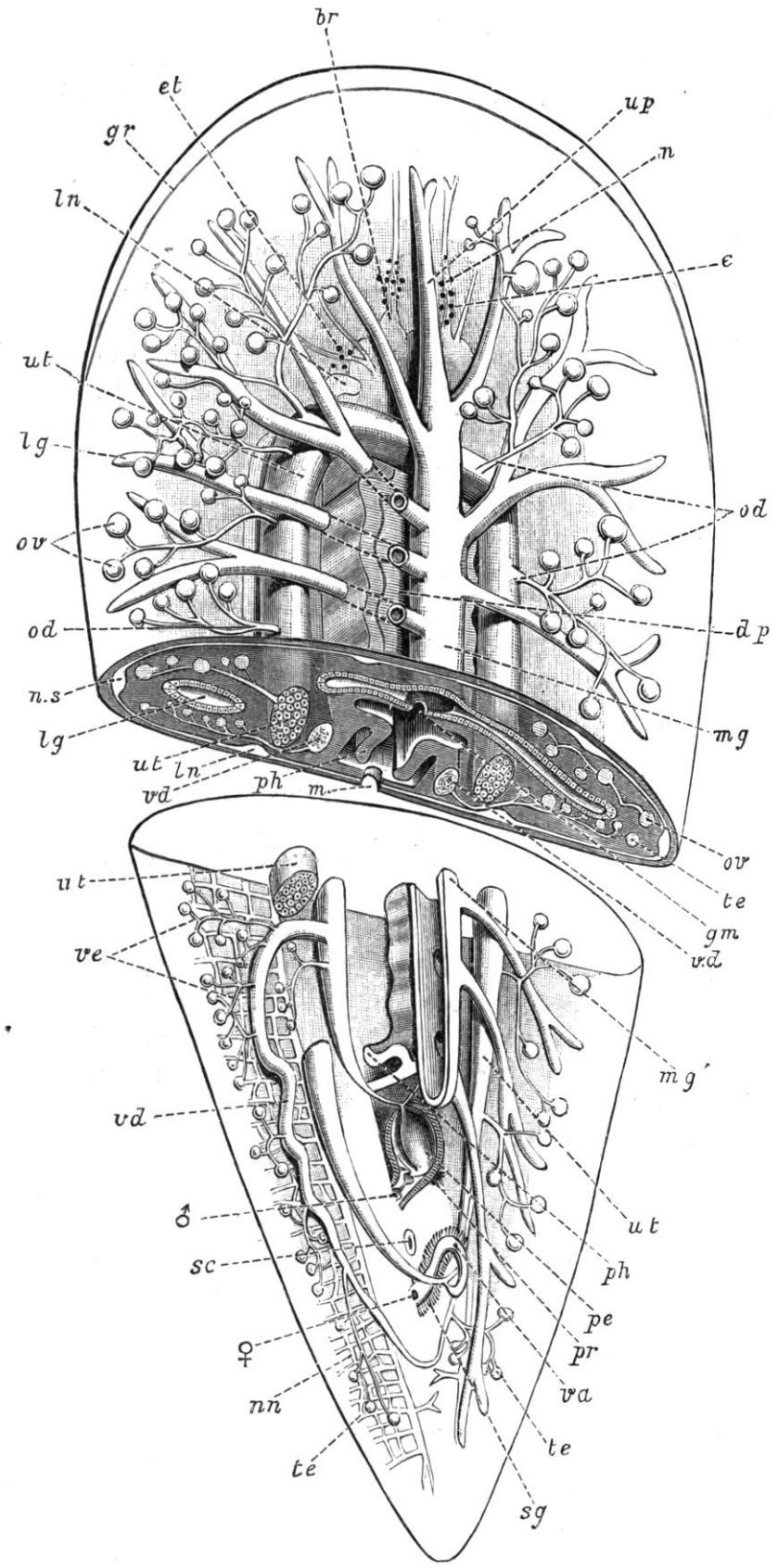
back



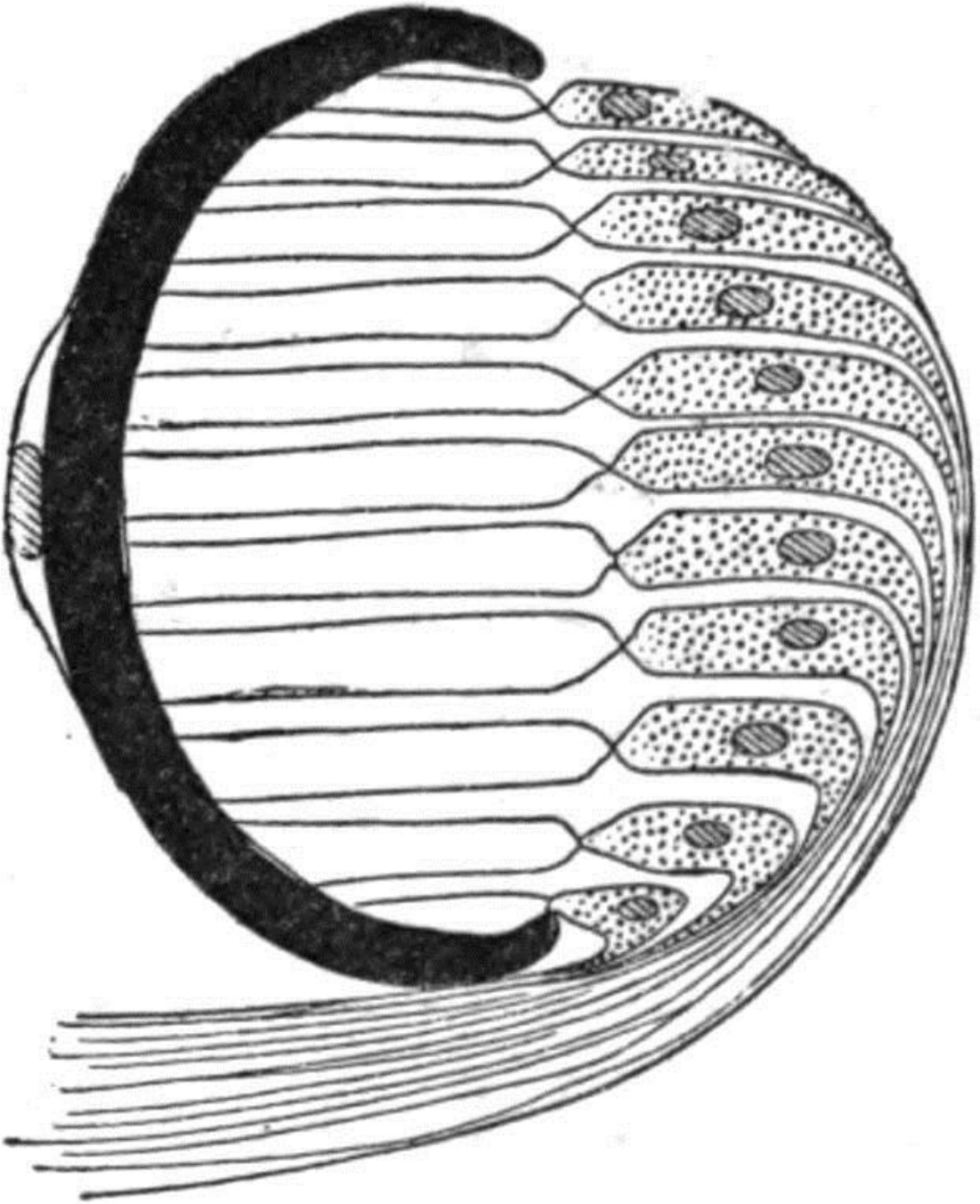
back


Dorsal
ov
ovd
par
rh
cil
ep
bm
rm
l.m ext
d.m
m.c
d.v.m
y.c
l.g
f.p
Nu
L
R
sh
te
ve
mc
md
l.m int
d.m
l.m ext
ep
bm
N
r.d
Ventral

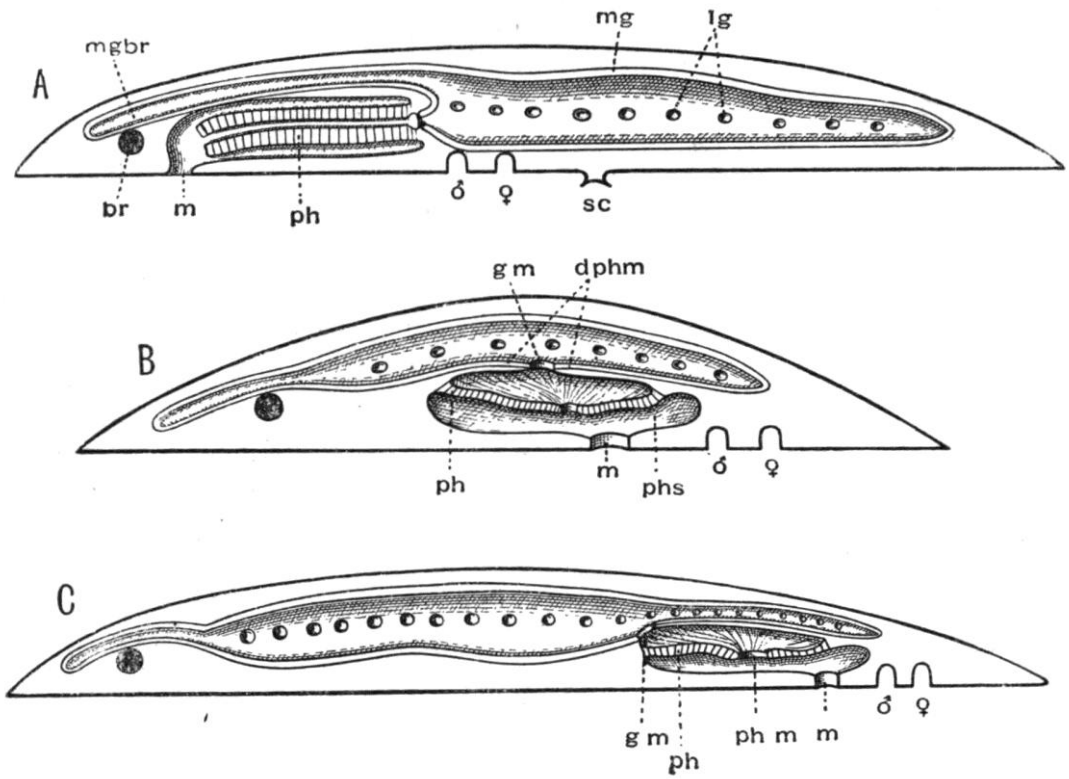
back


br
et
gr
ln
up
n
e
ut
lg
ov
od
od
n.s
lg
ut
ln
vd
ph
m
dp
mg
ov
te
gm
vd
ut
ve
mg
vd
♂
sc
♀
nn
te
ut
ph
pe
pr
va
te
sg

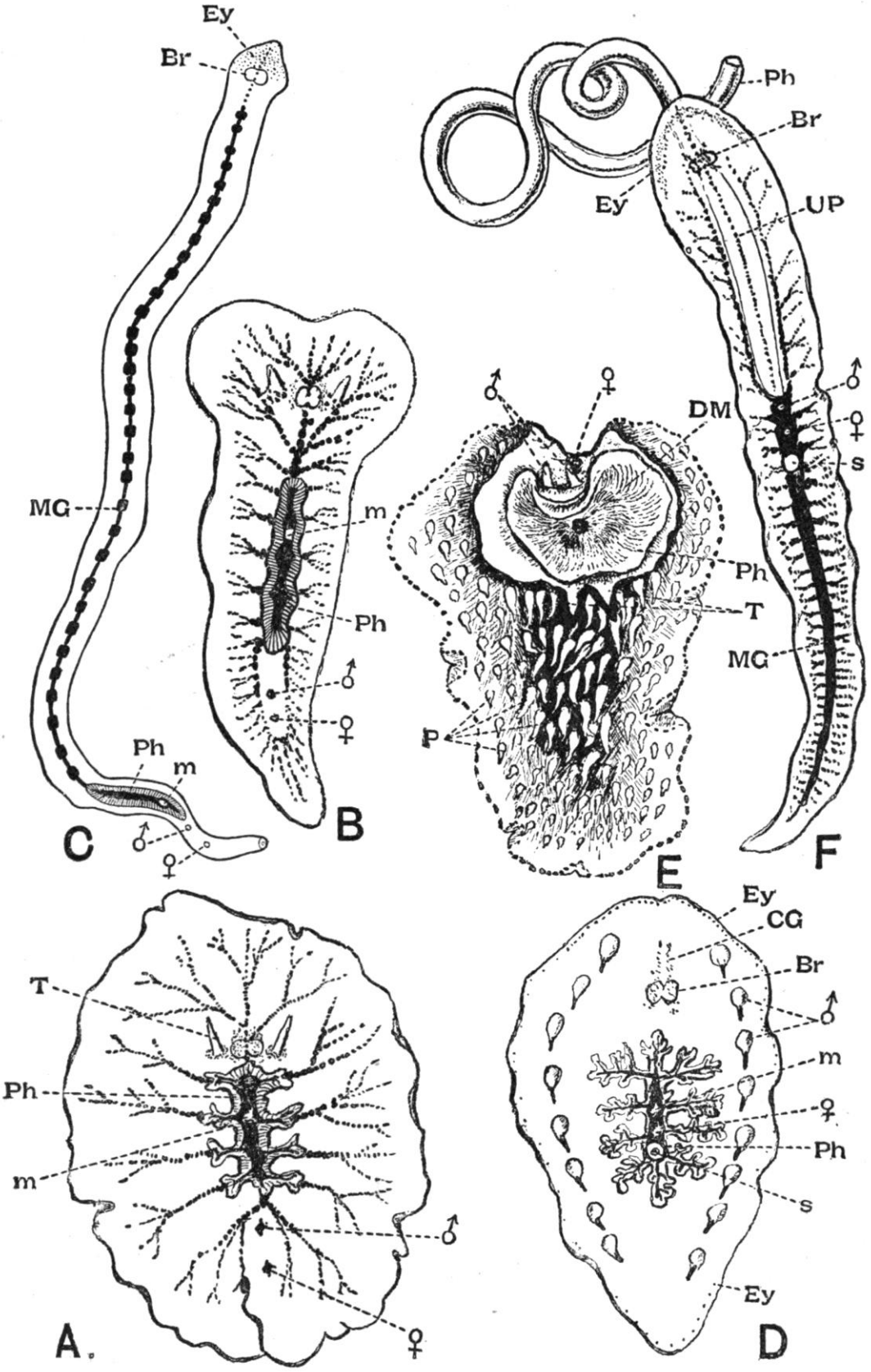
[back]



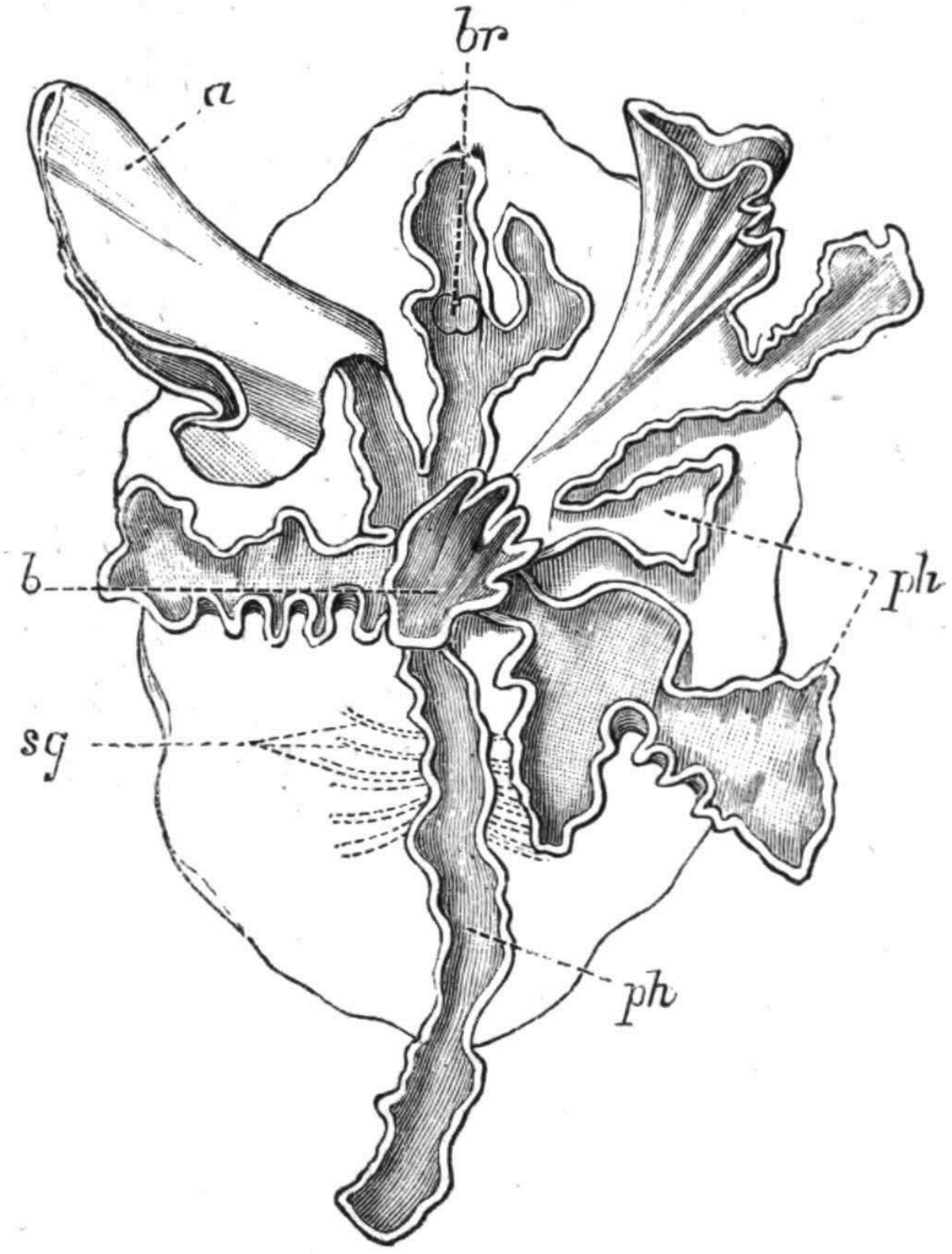
back



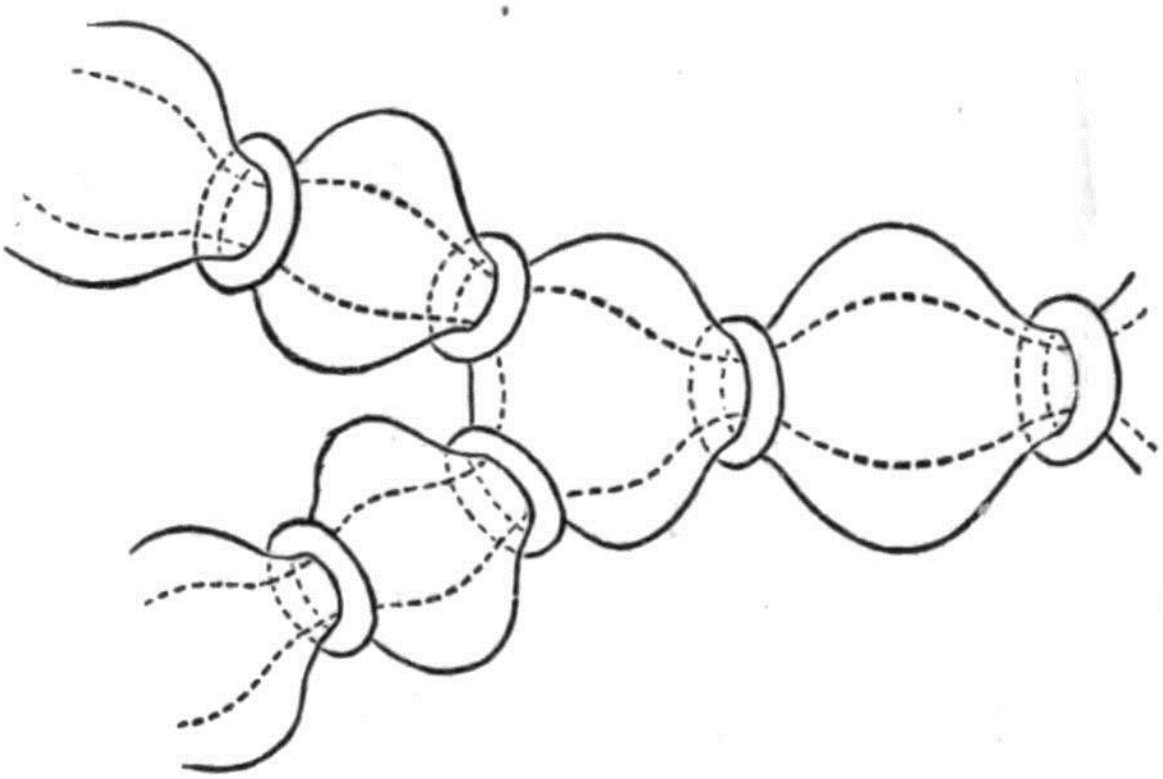
back



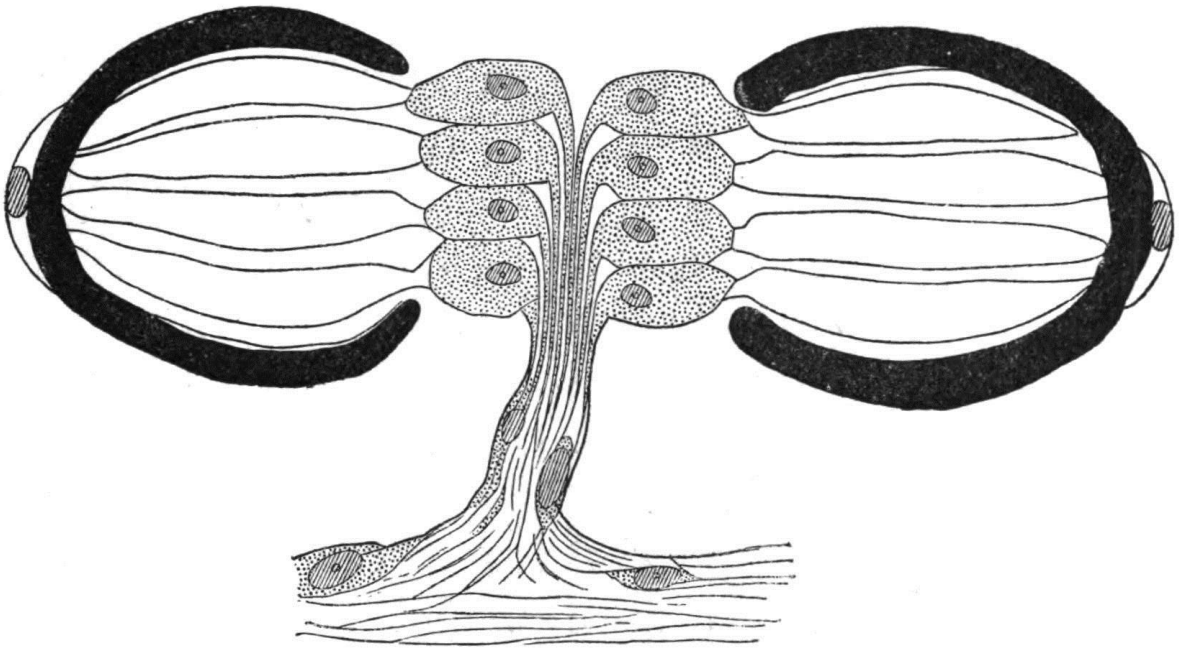
back



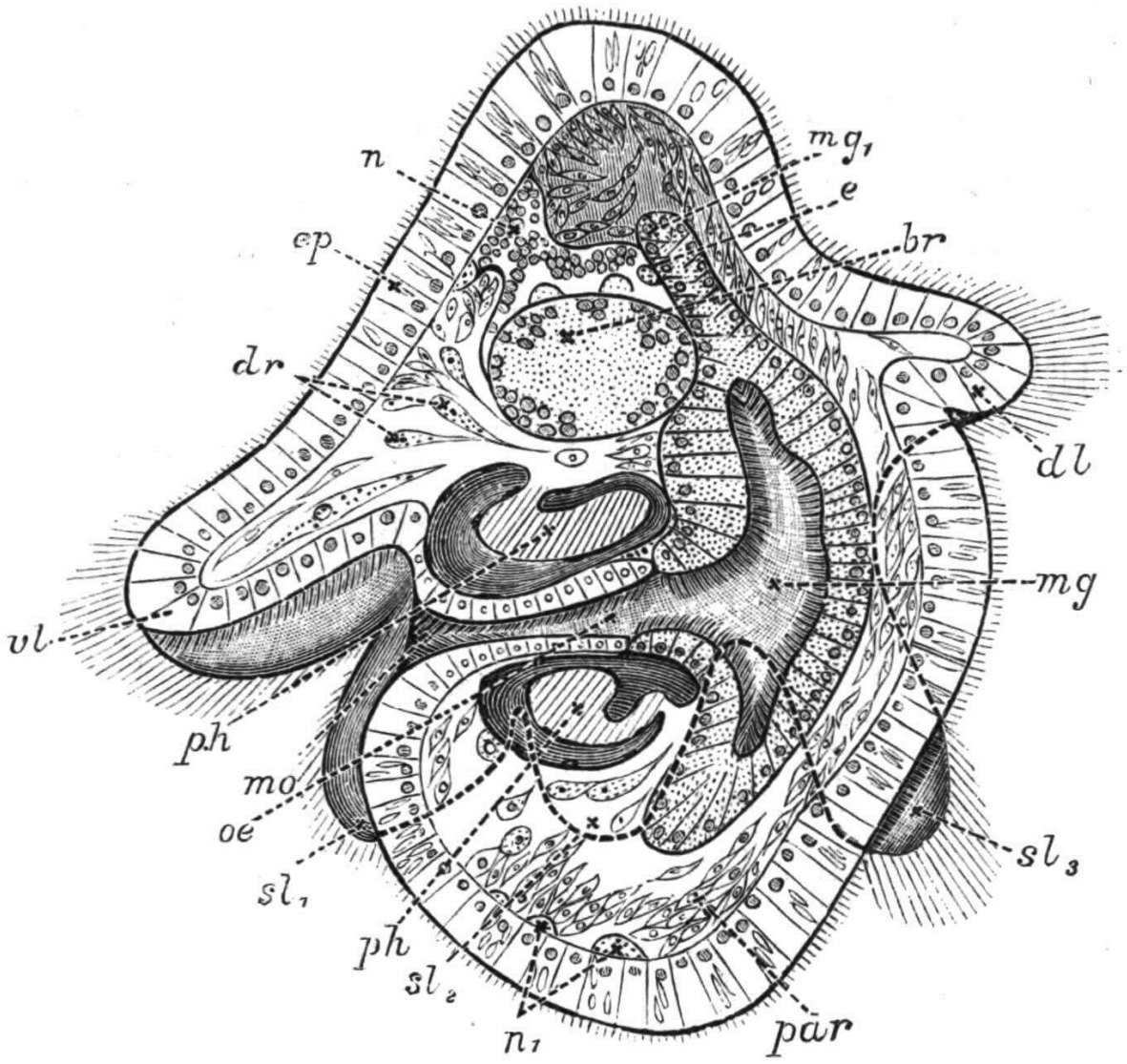
back



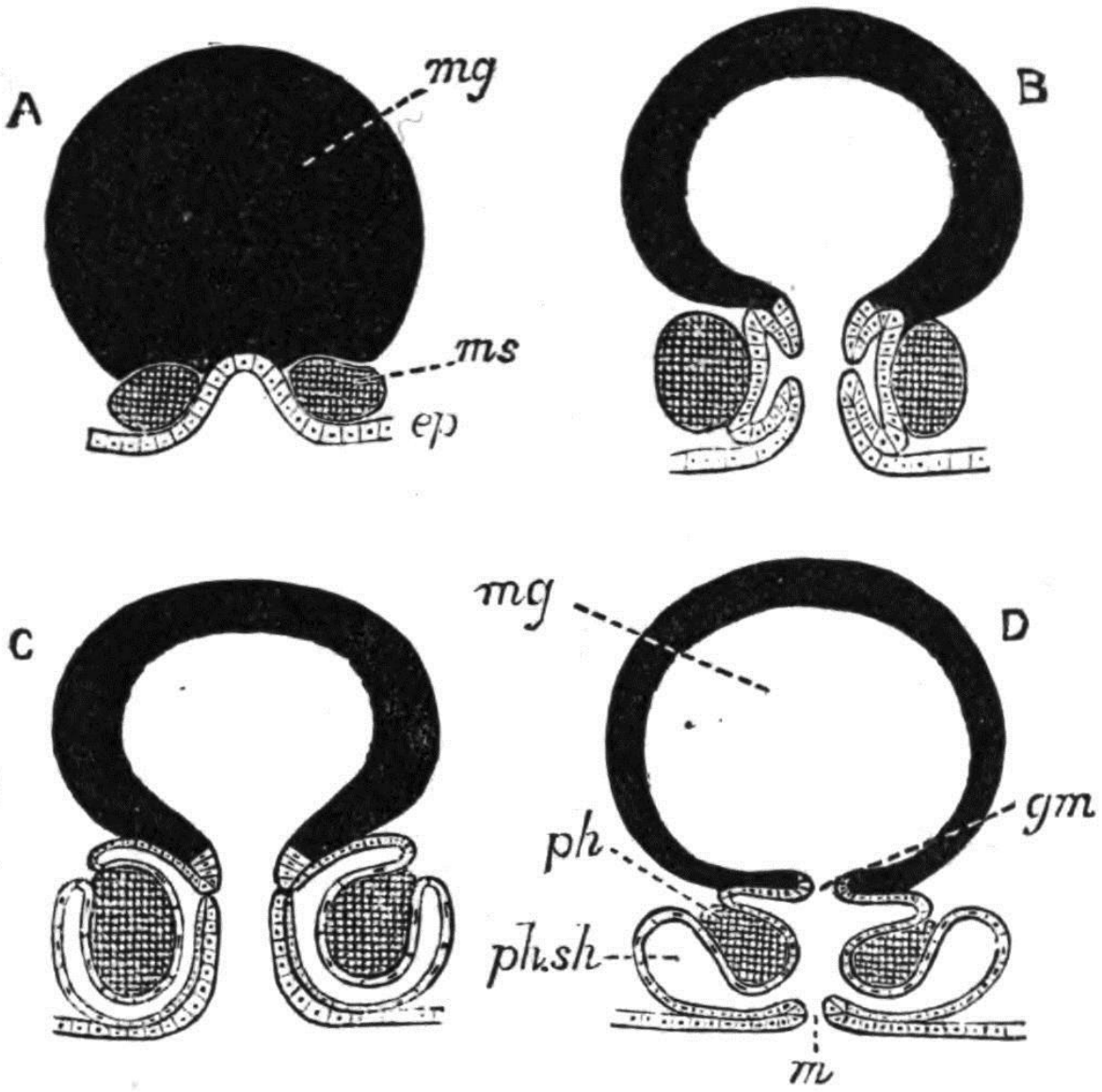
back



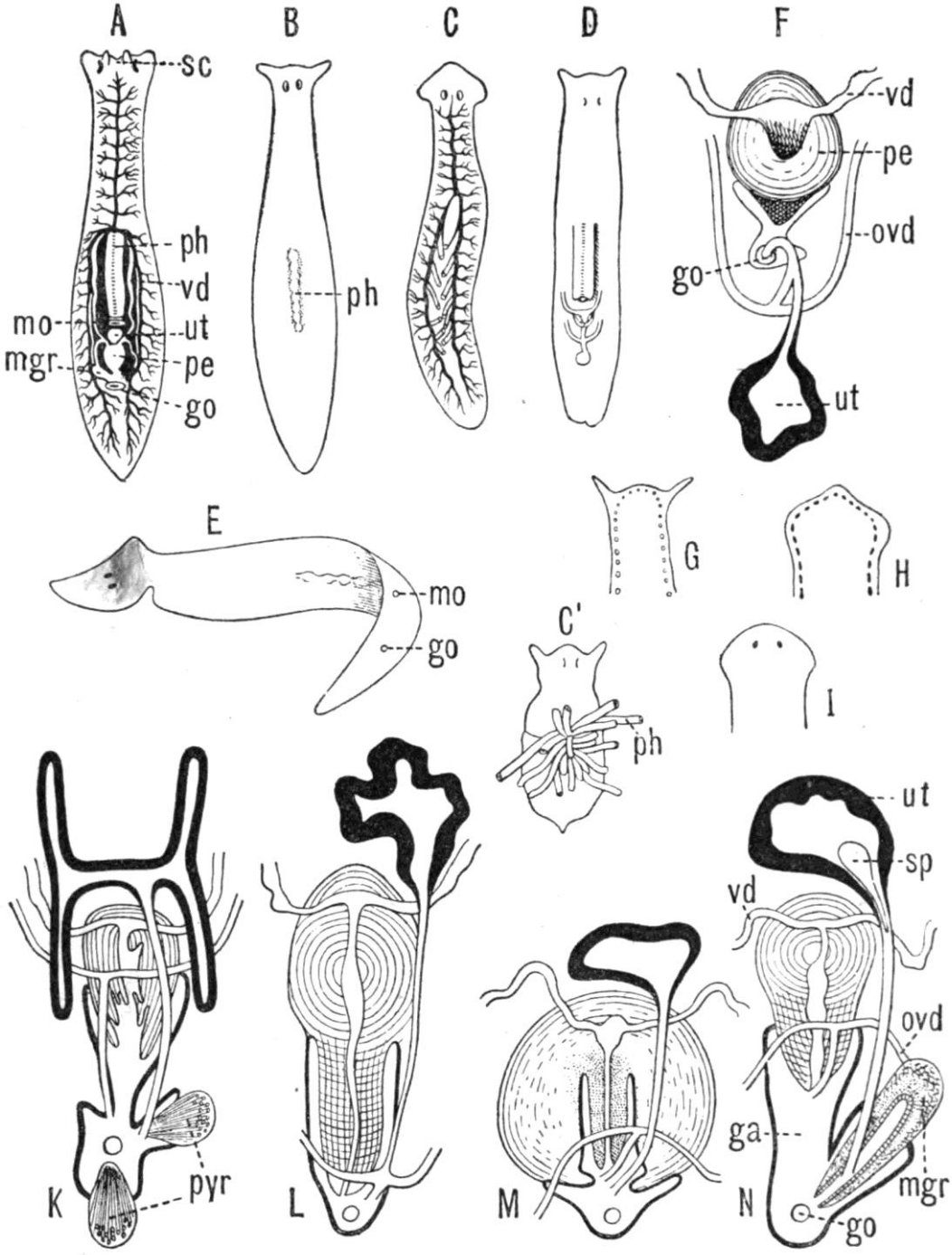
back



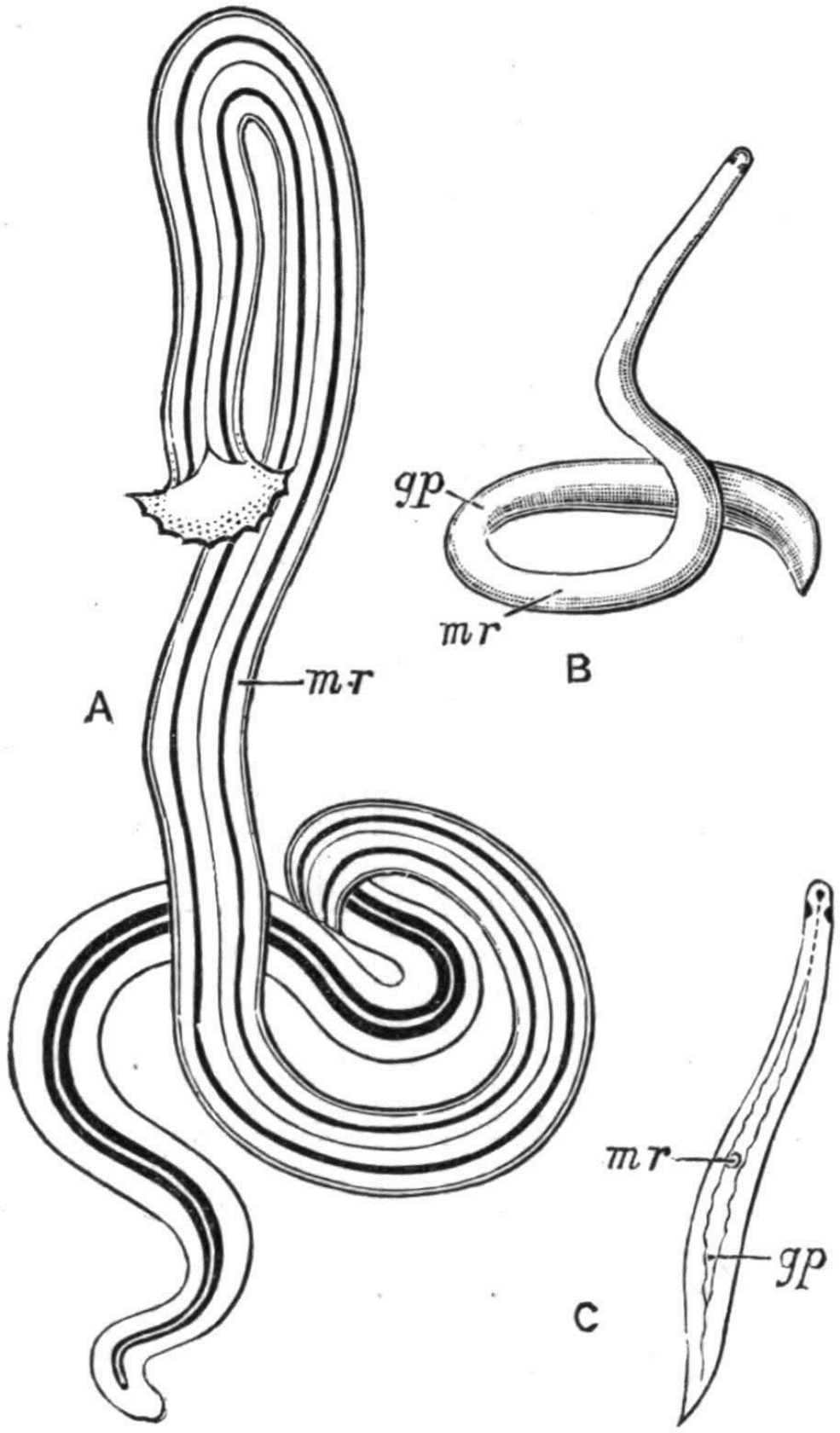
back



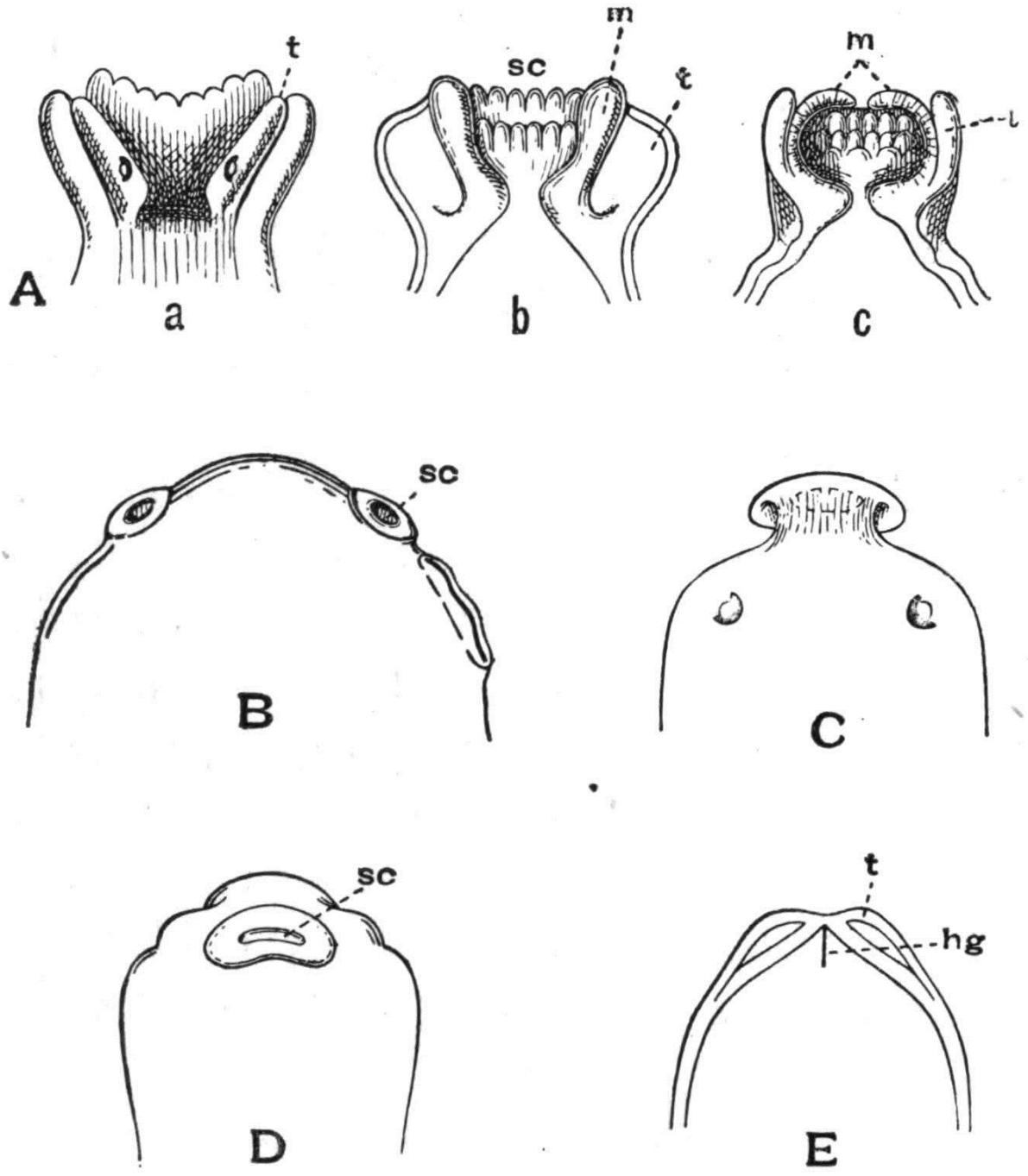
back


A
B
C
D
F
sc
ph
vd
mo
ut
mgr
pe
go
ph
vd
pe
ovd
go
ut
E
G
H
mo
go
C'
I
ph
ut
sp
vd
ovd
ga
mgr
pyr
K
L
M
N
go

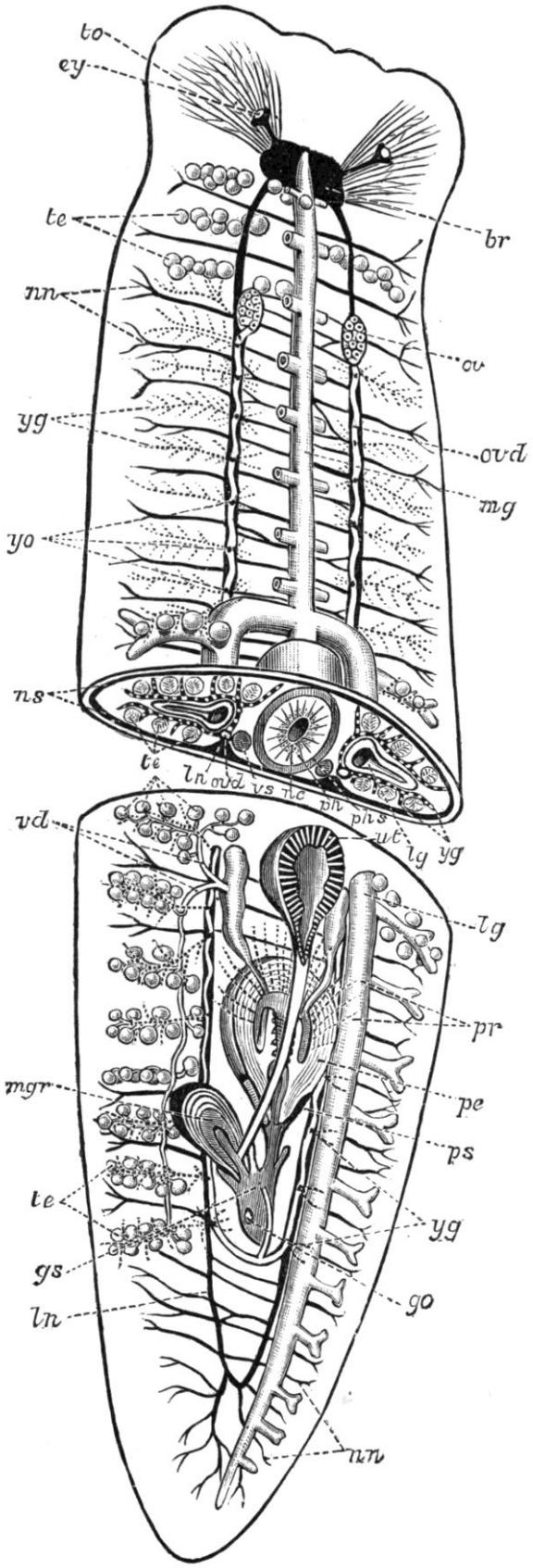
back



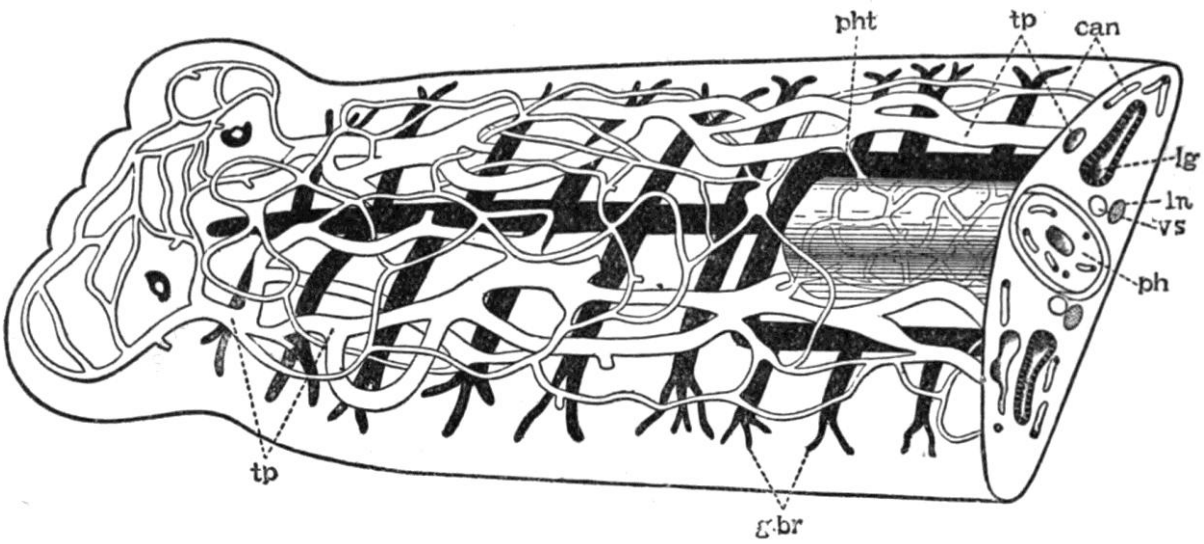
back



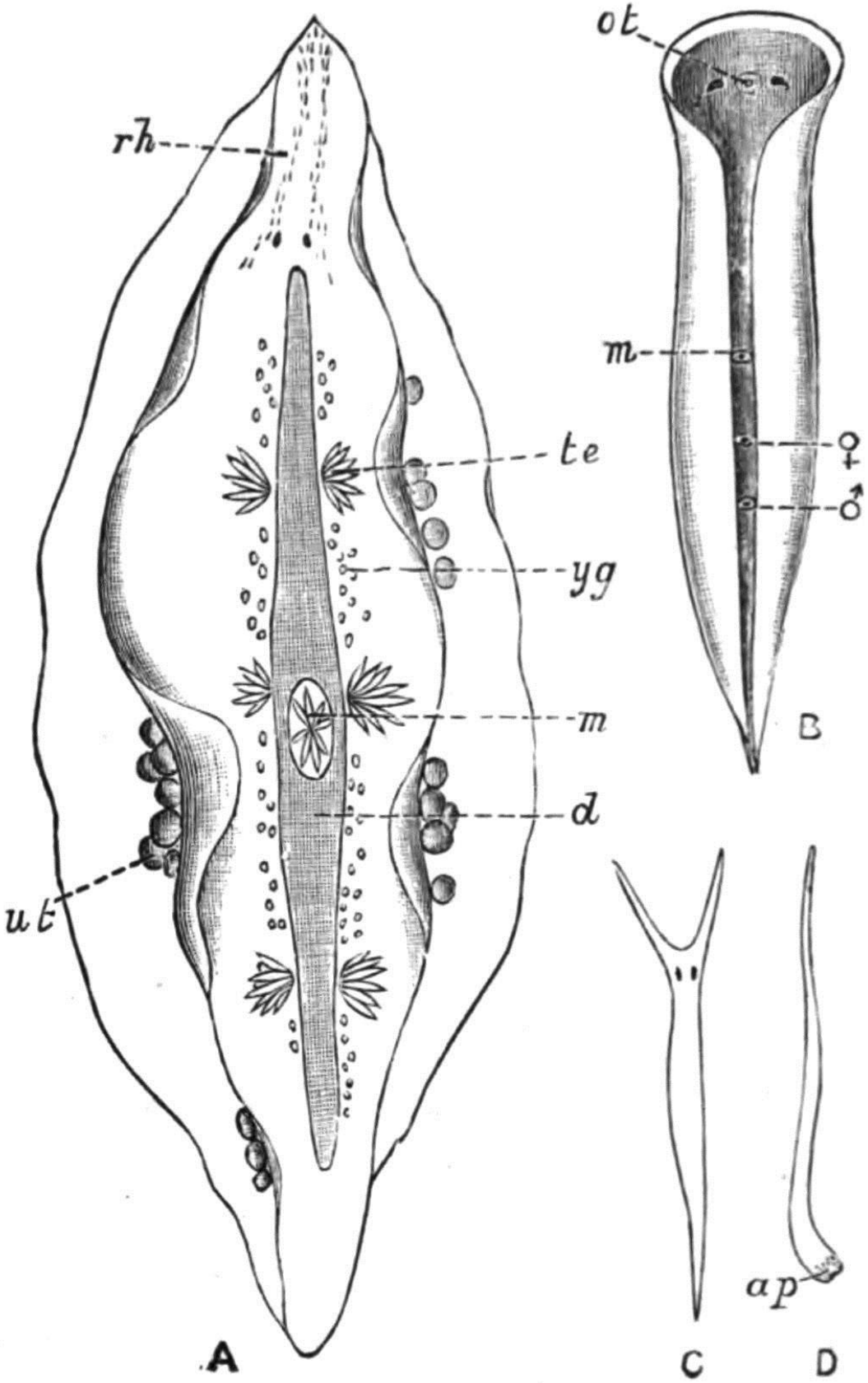
back


to
ey
te
br
nn
ov
yg
ovd
mg
yo
ns
te
ln
ovd
vs
te
ph
phs
vd
ut
lg
yg
lg
pr
mgr
pe
ps
te
yg
gs
go
ln
nn

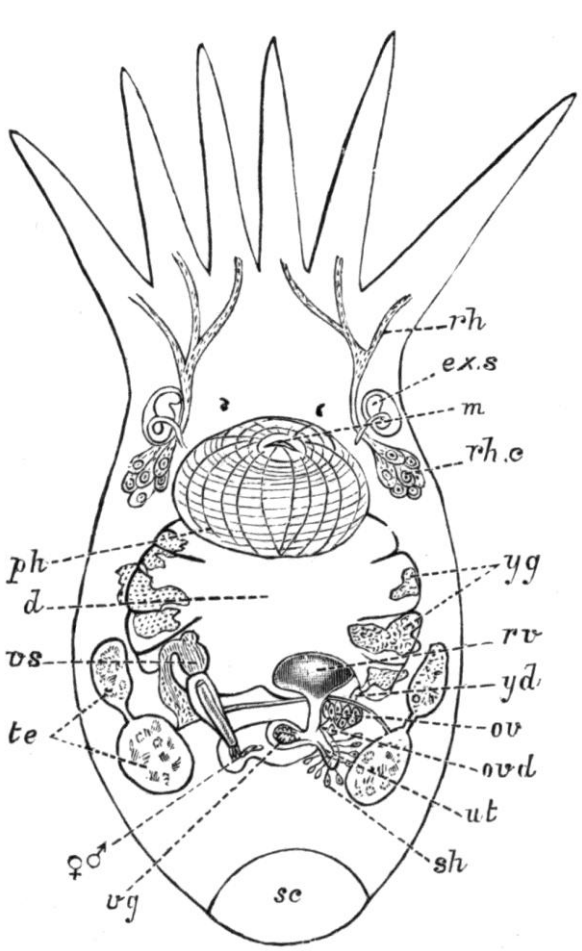
back

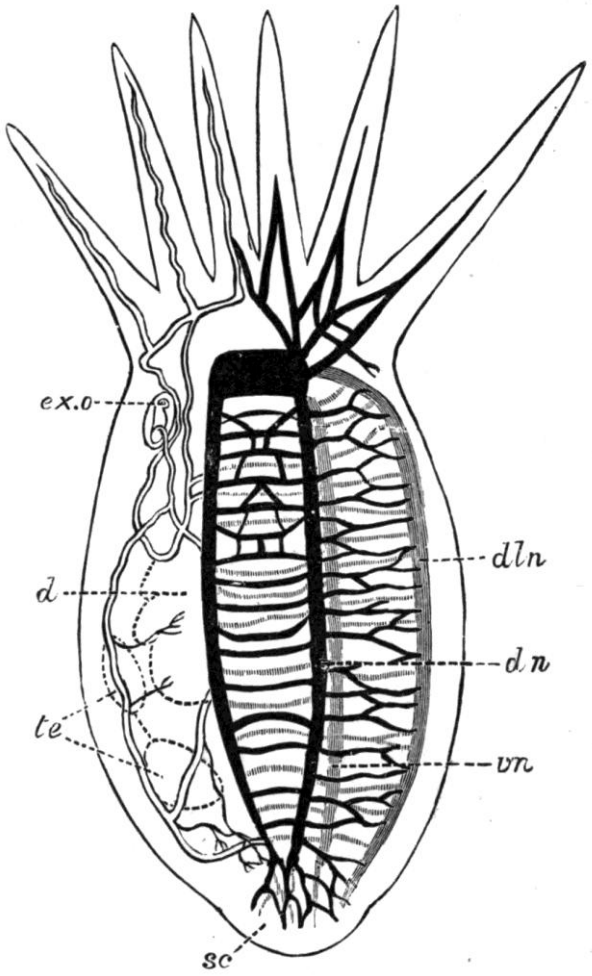


back

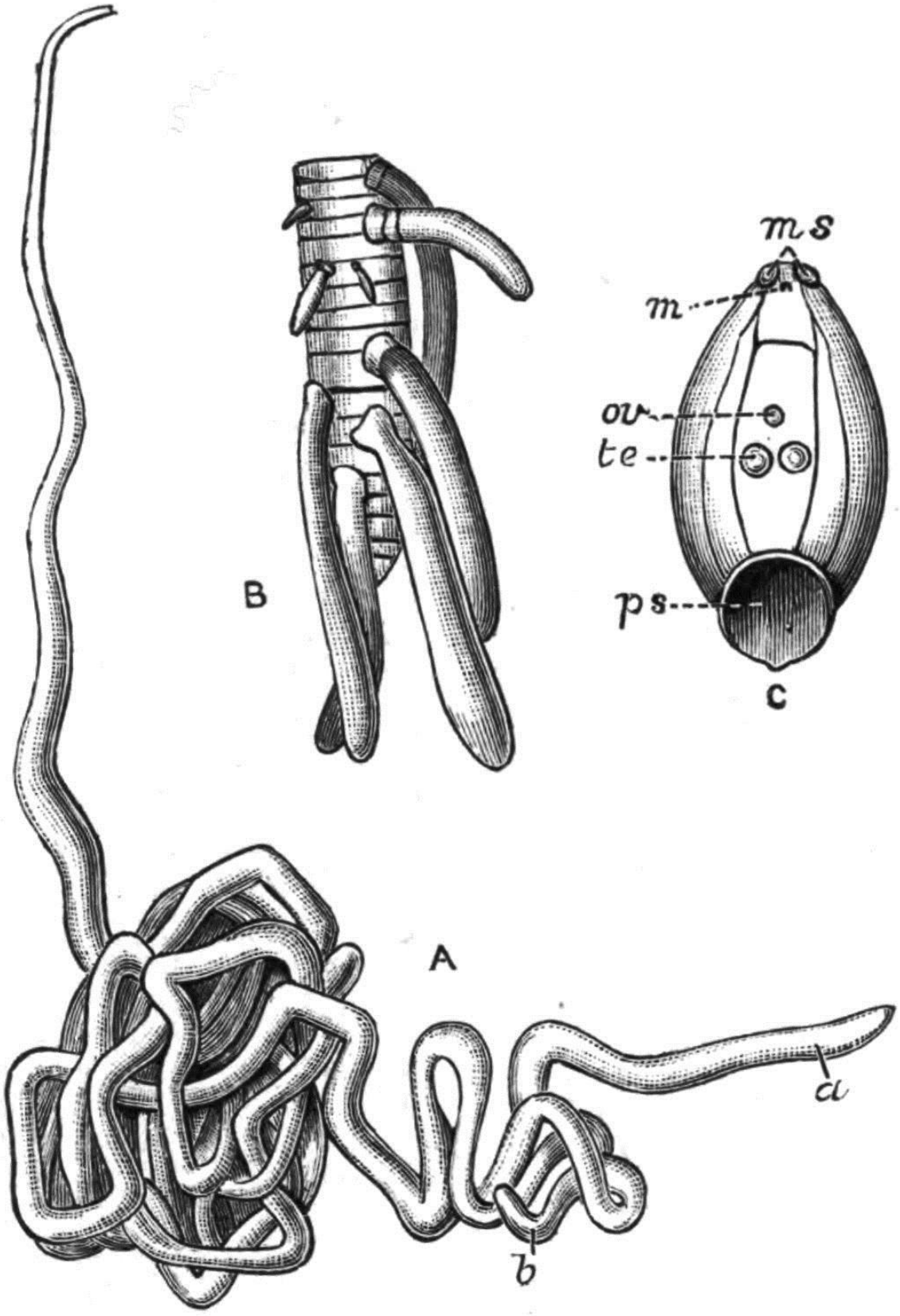


back

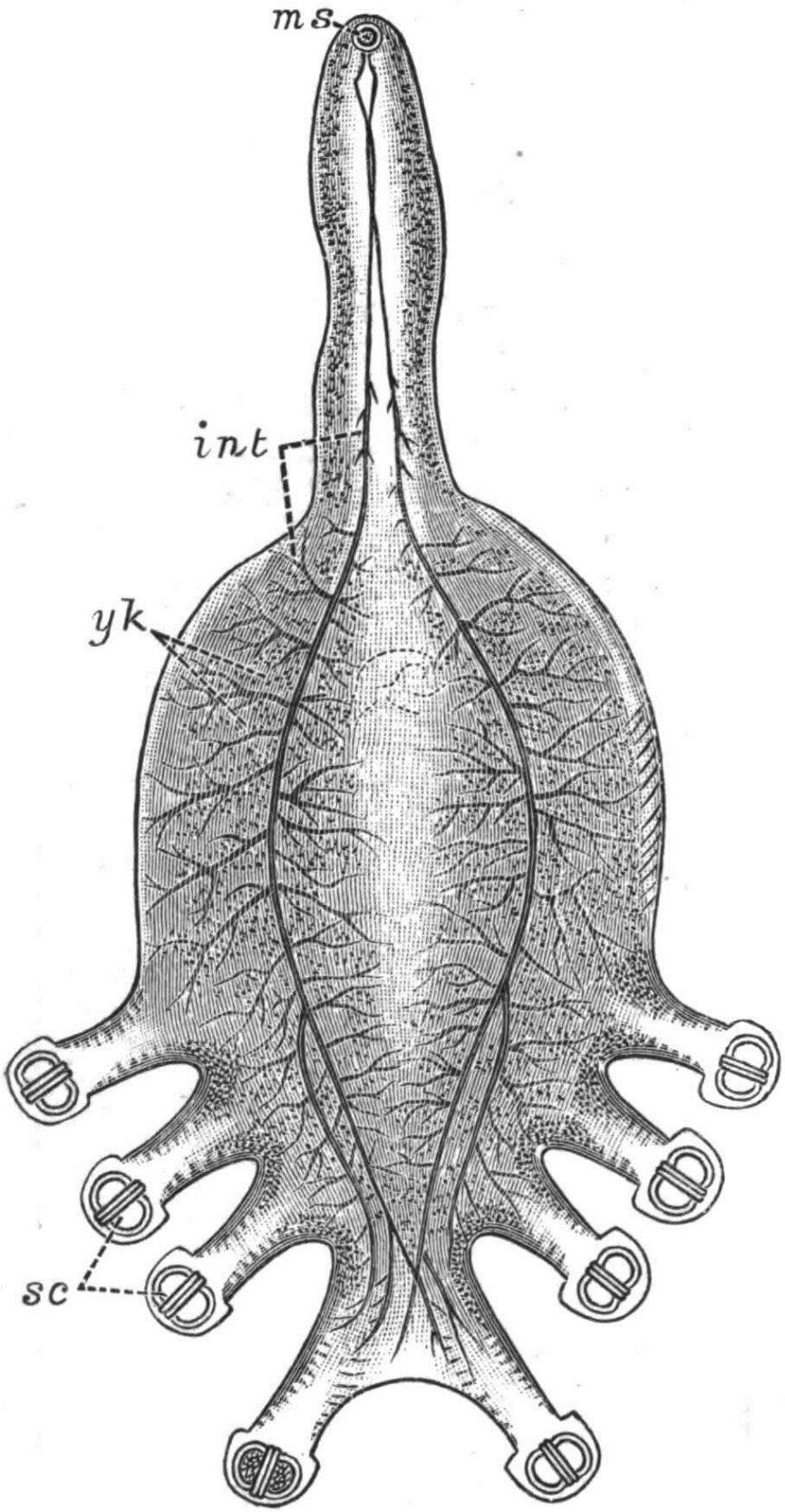

rh
ex.s
m
rh.e
ph
d
vs
te
♀♂
vg
sc
yg
rv
yd
ov
ovd
ut
sh


ex.o
d
te
sc
dln
dn
vn

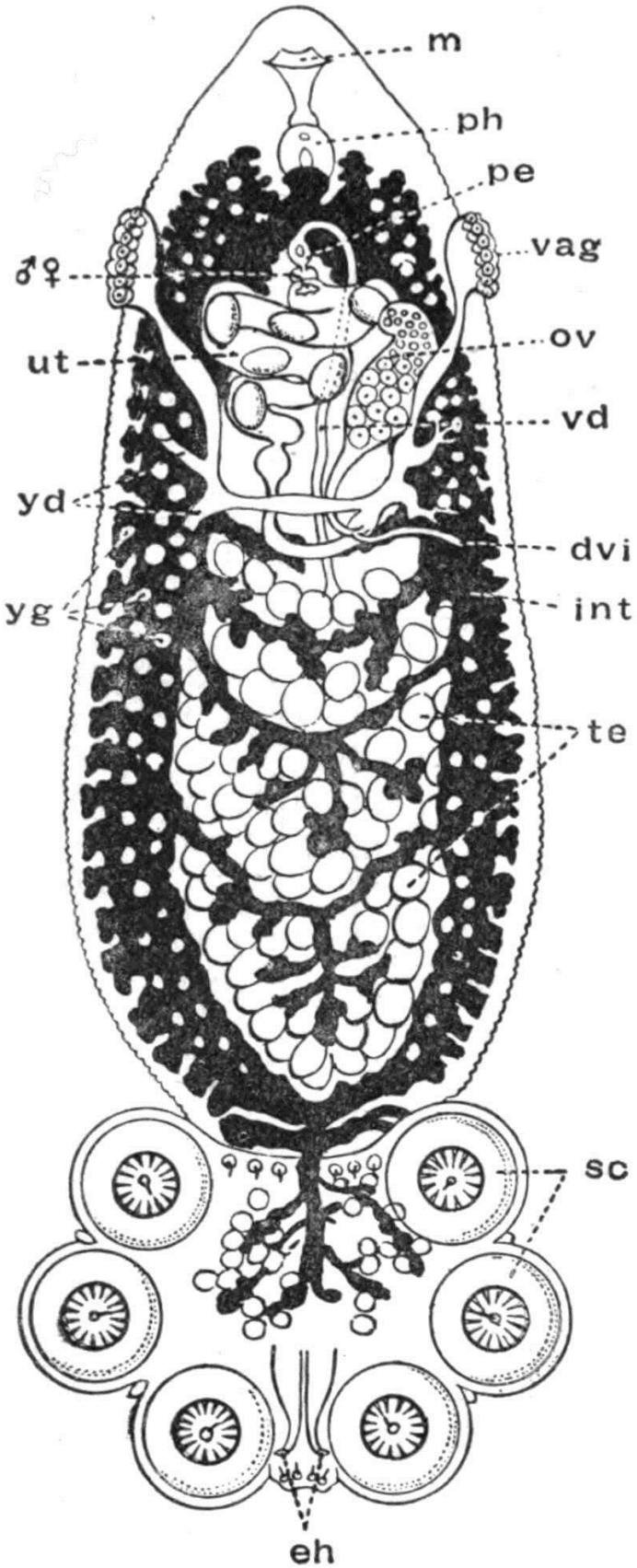
back



back

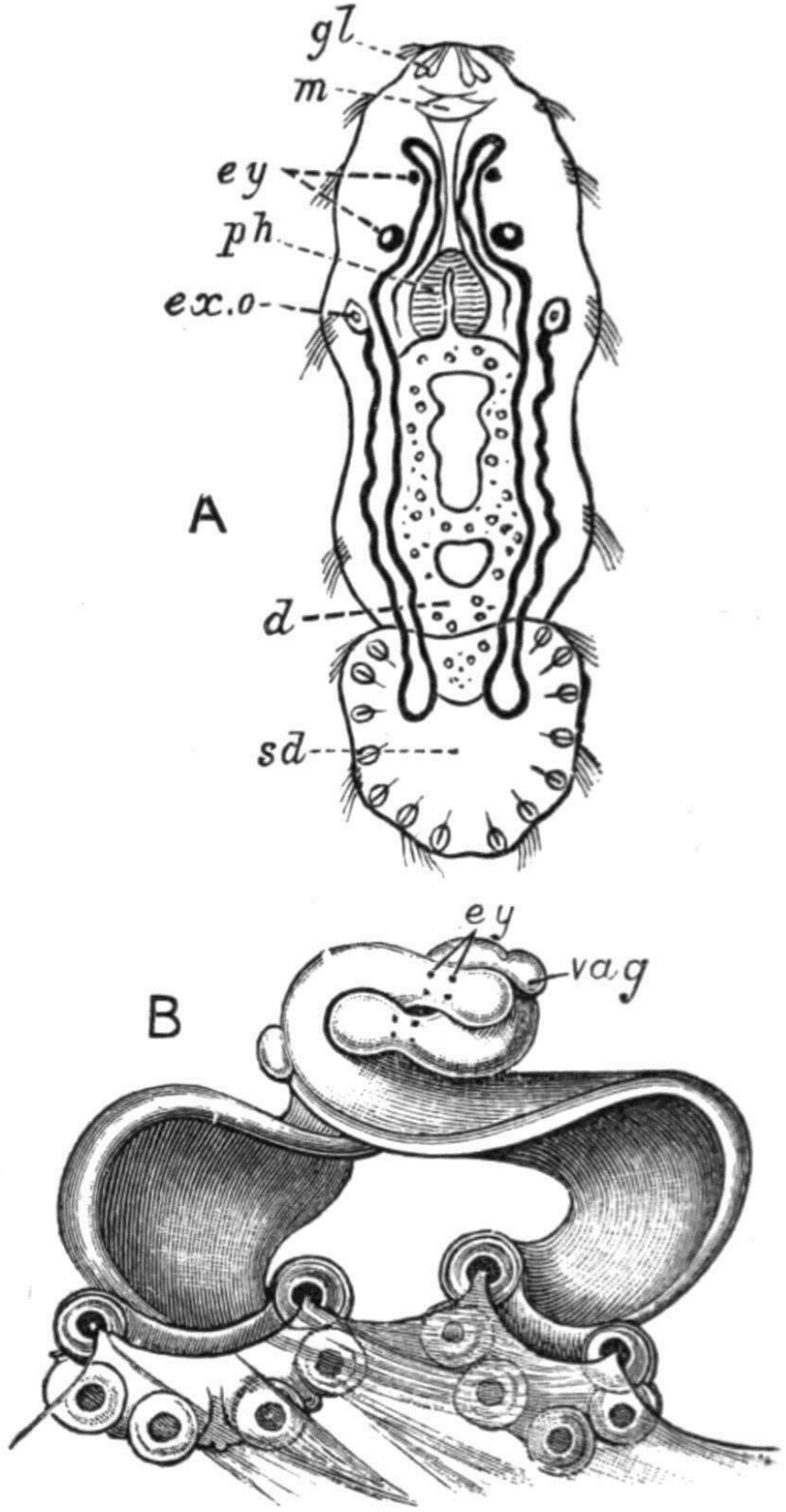


back

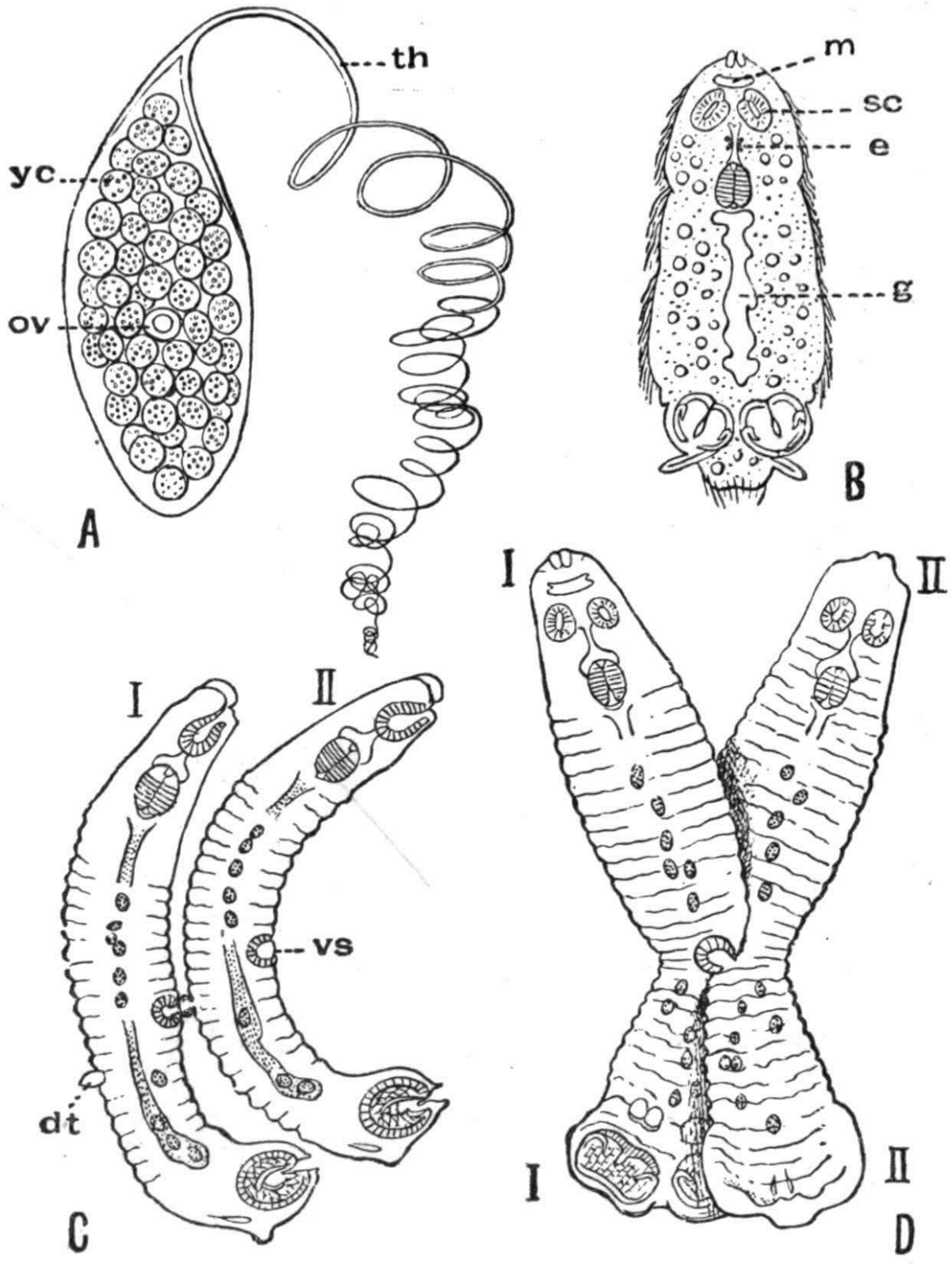


back

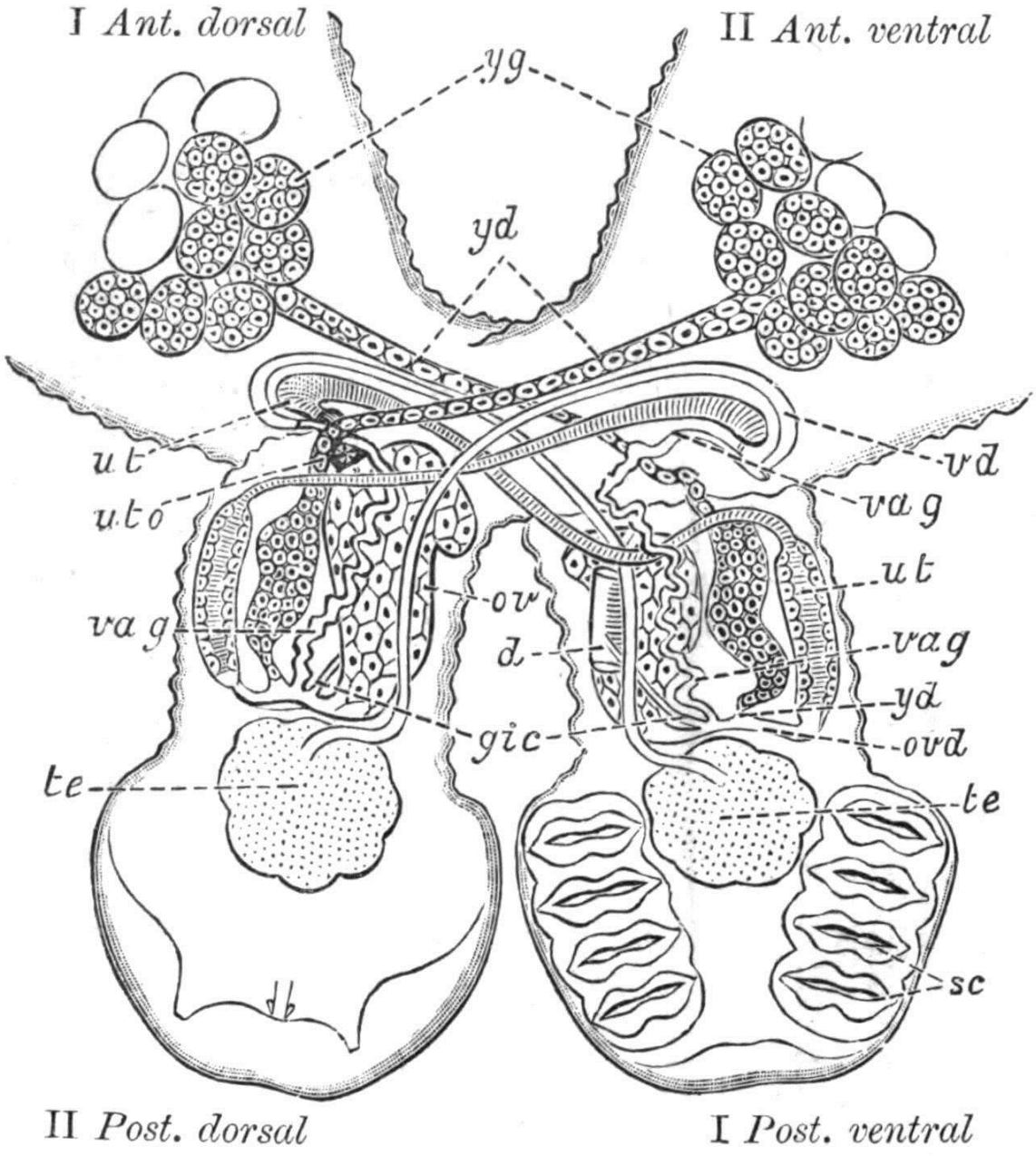
back



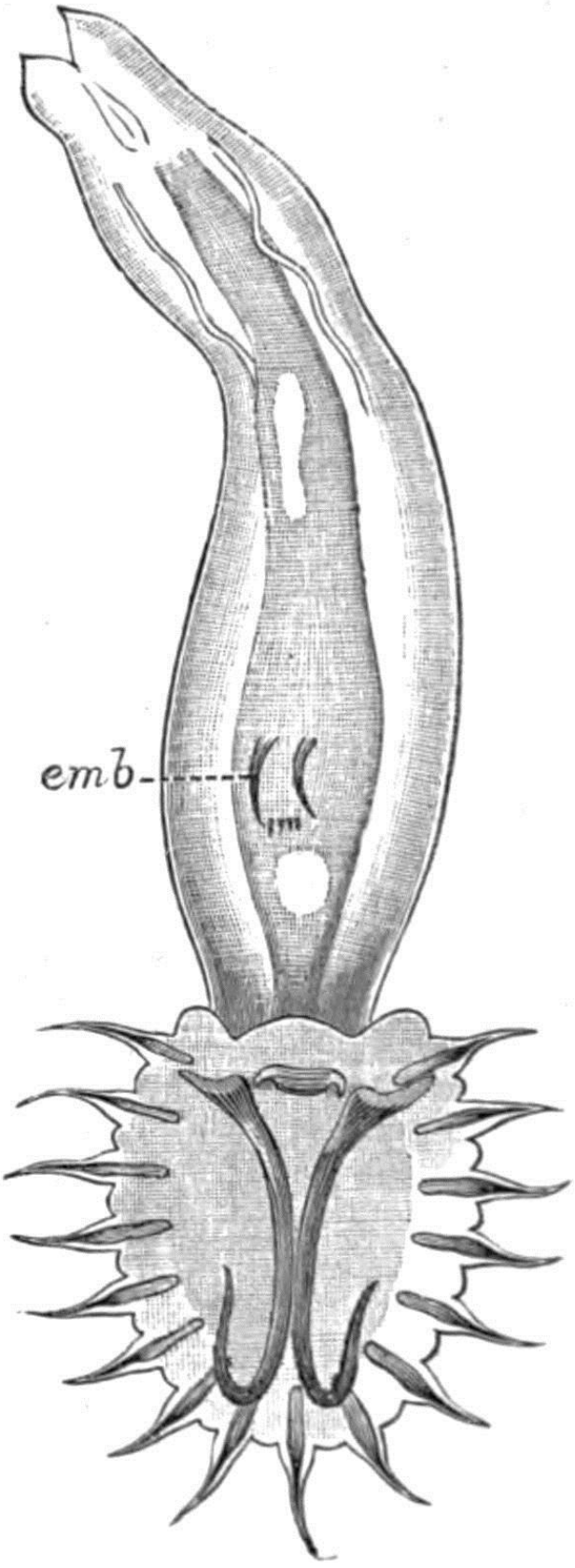
back



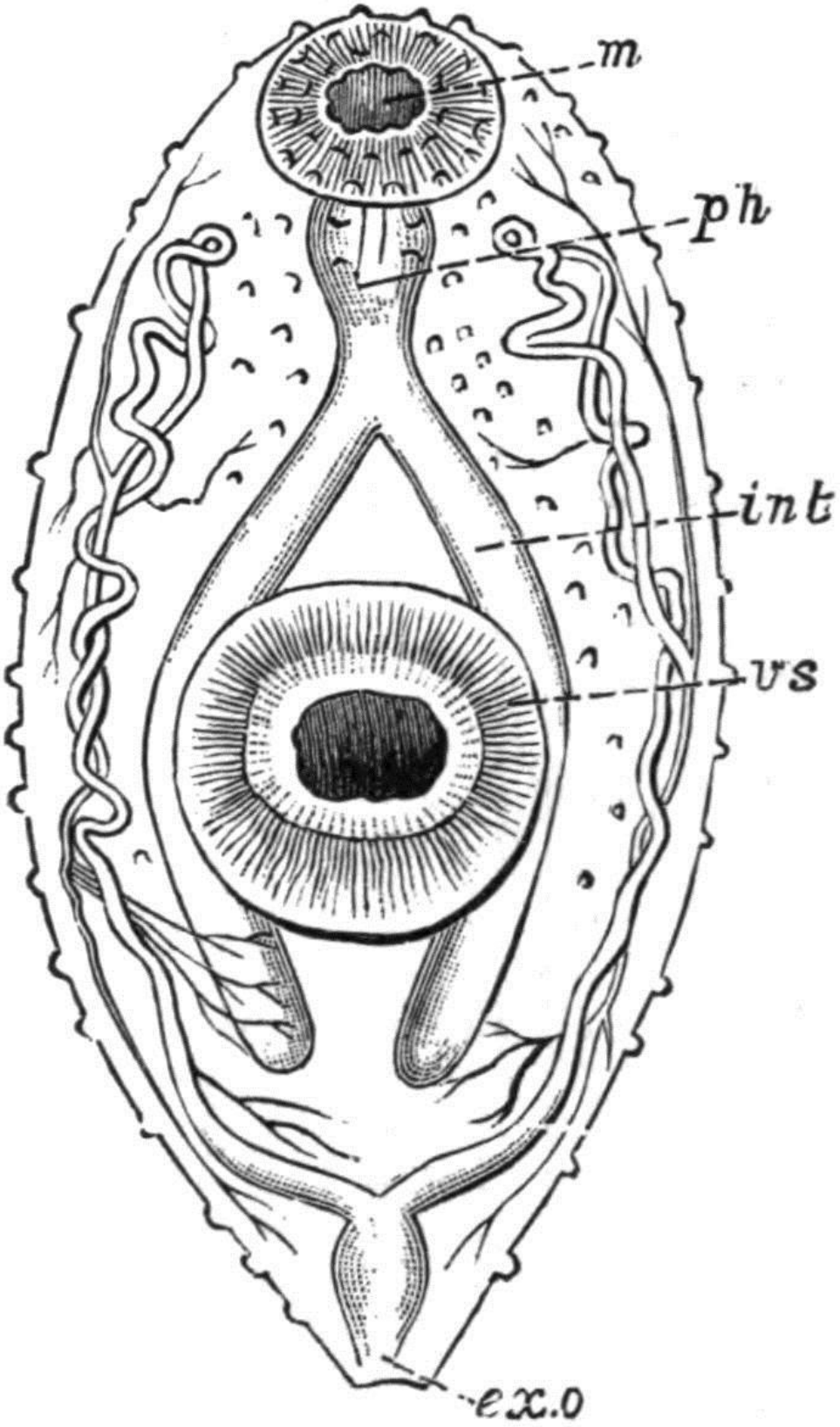
back


I Ant. dorsal
II Ant. ventral
yg
yd
ut
uto
vag
te
II Post. dorsal
vd
vag
ut
vag
yd
ovd
te
sc
I Post. ventral

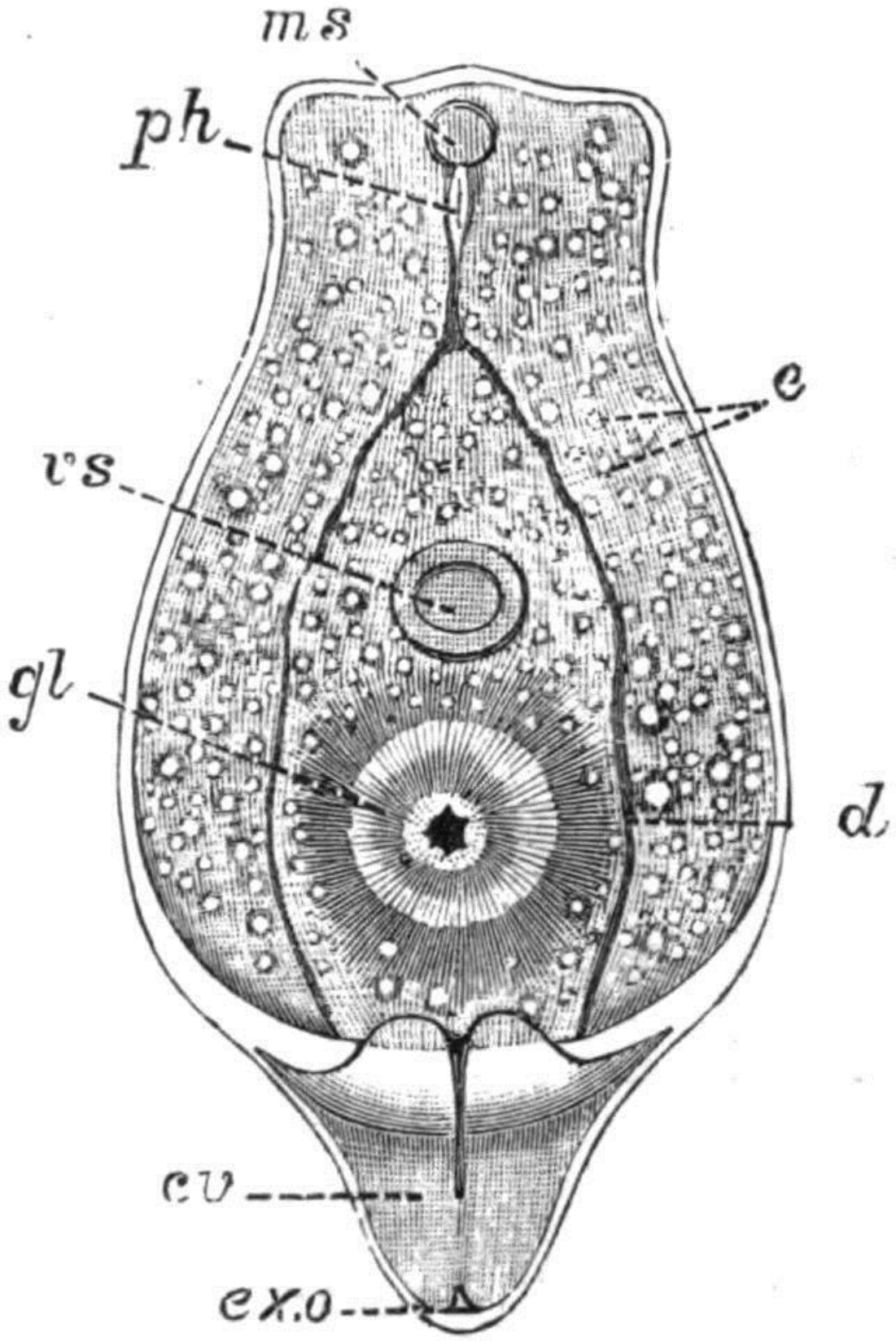
back



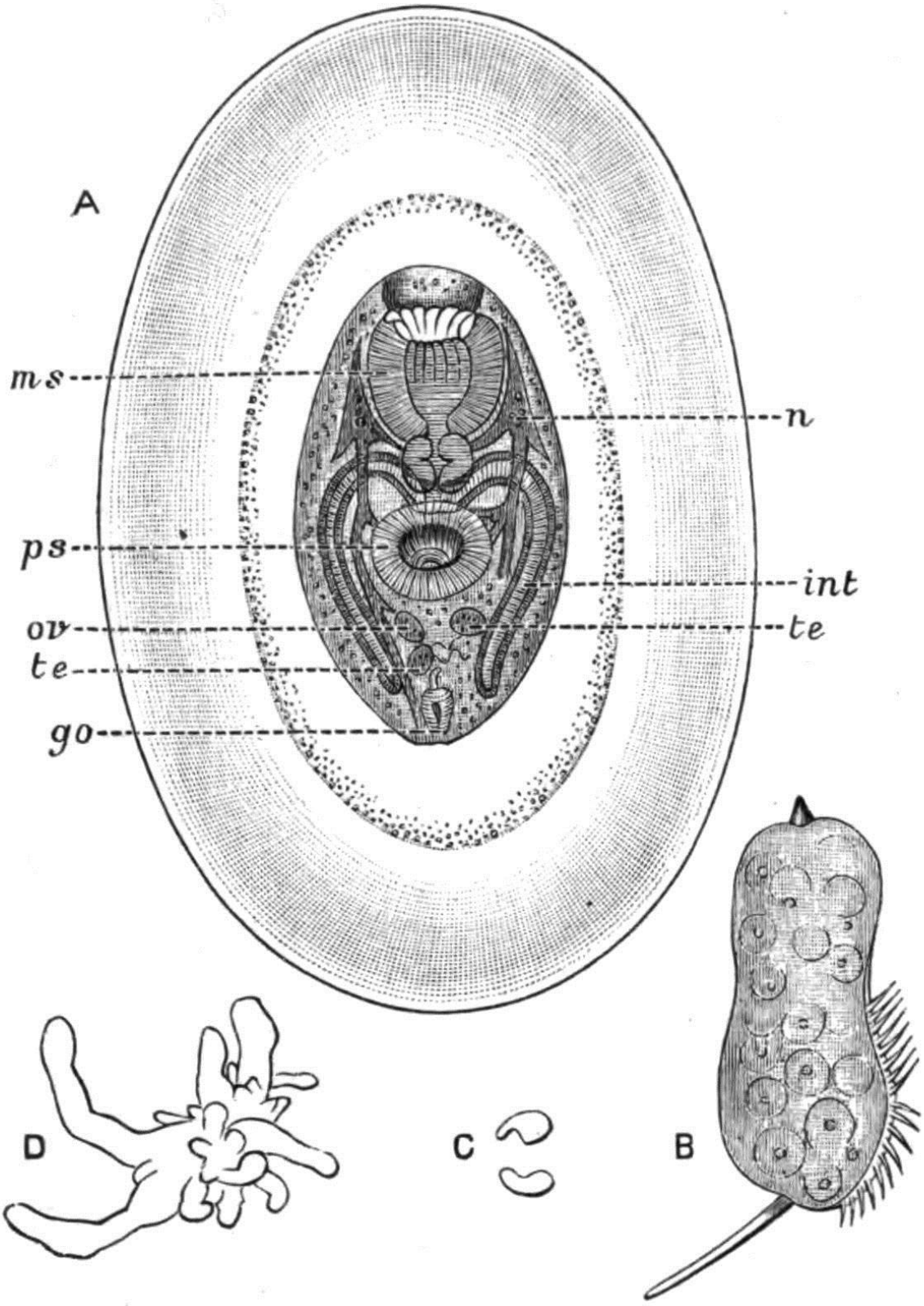
back



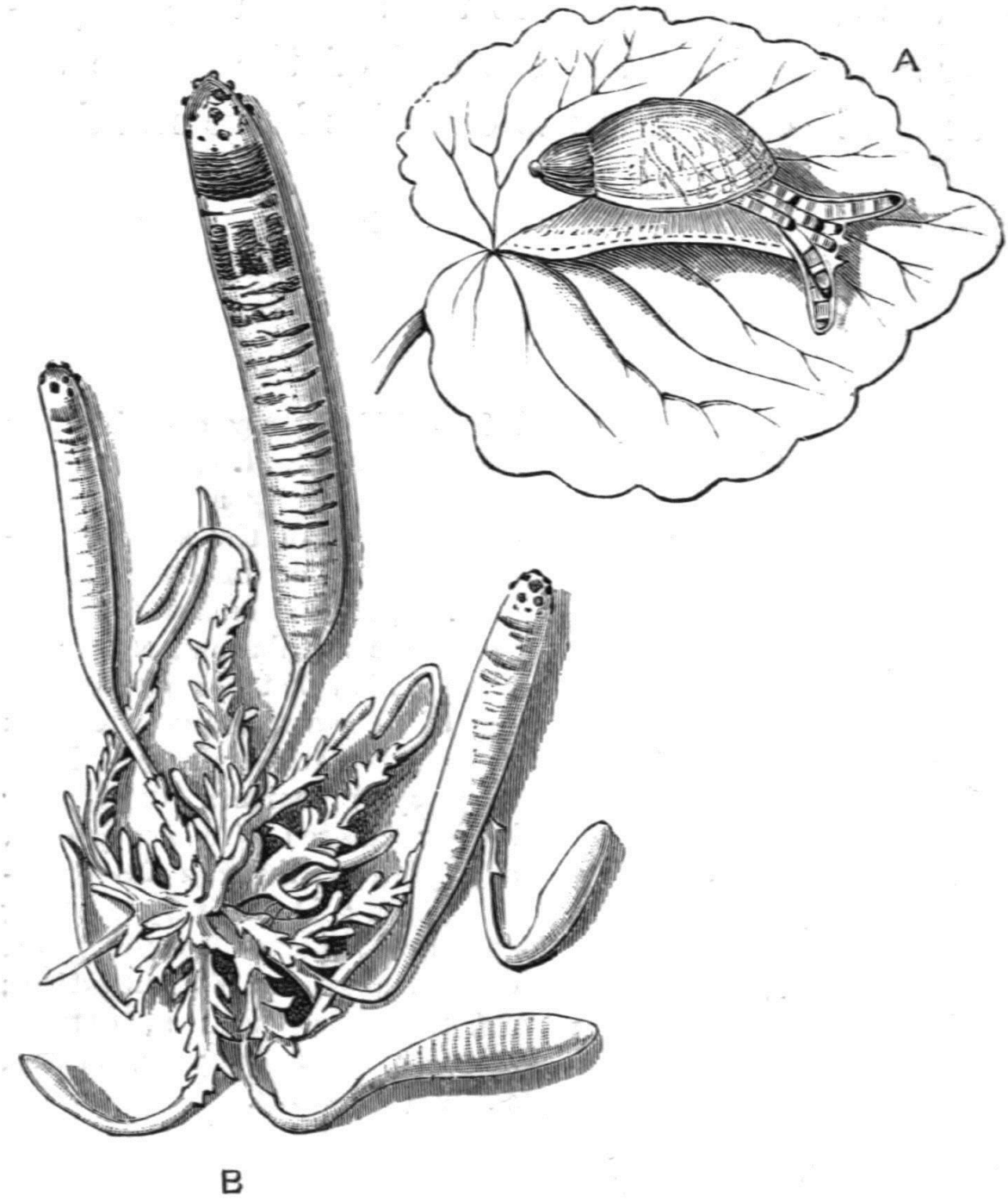
back



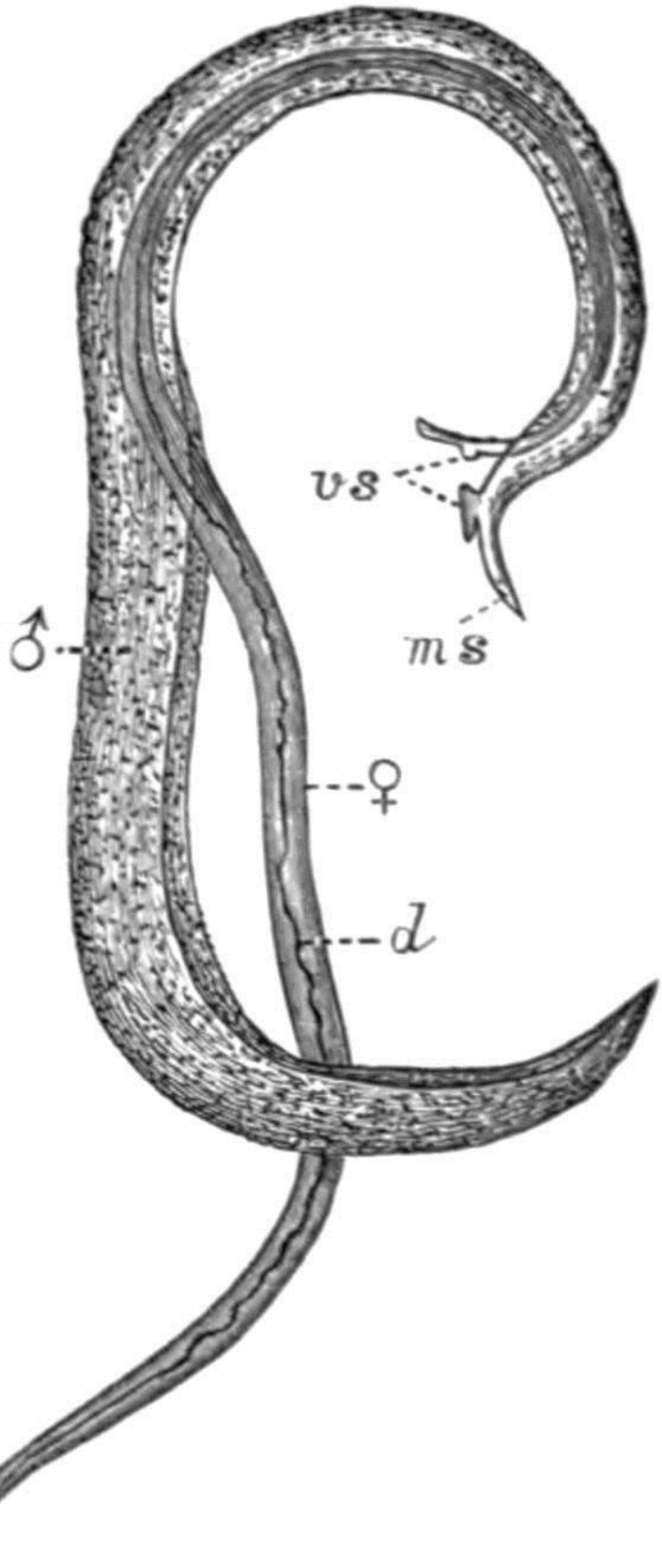
back



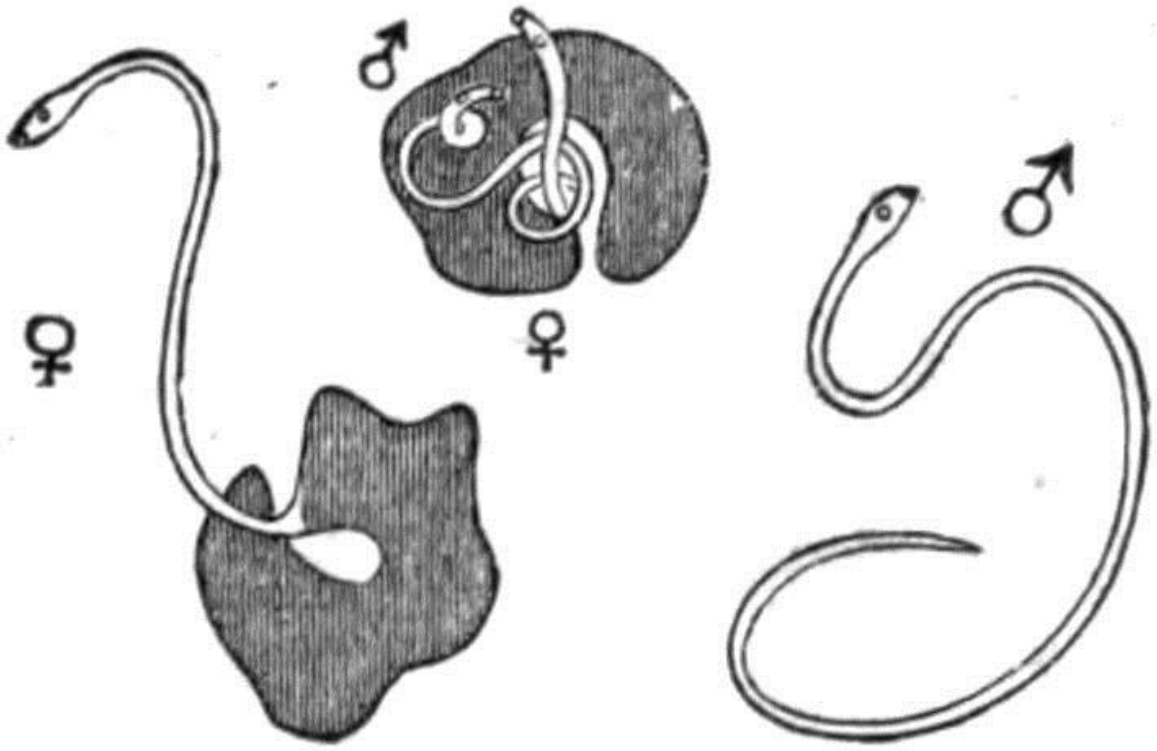
back



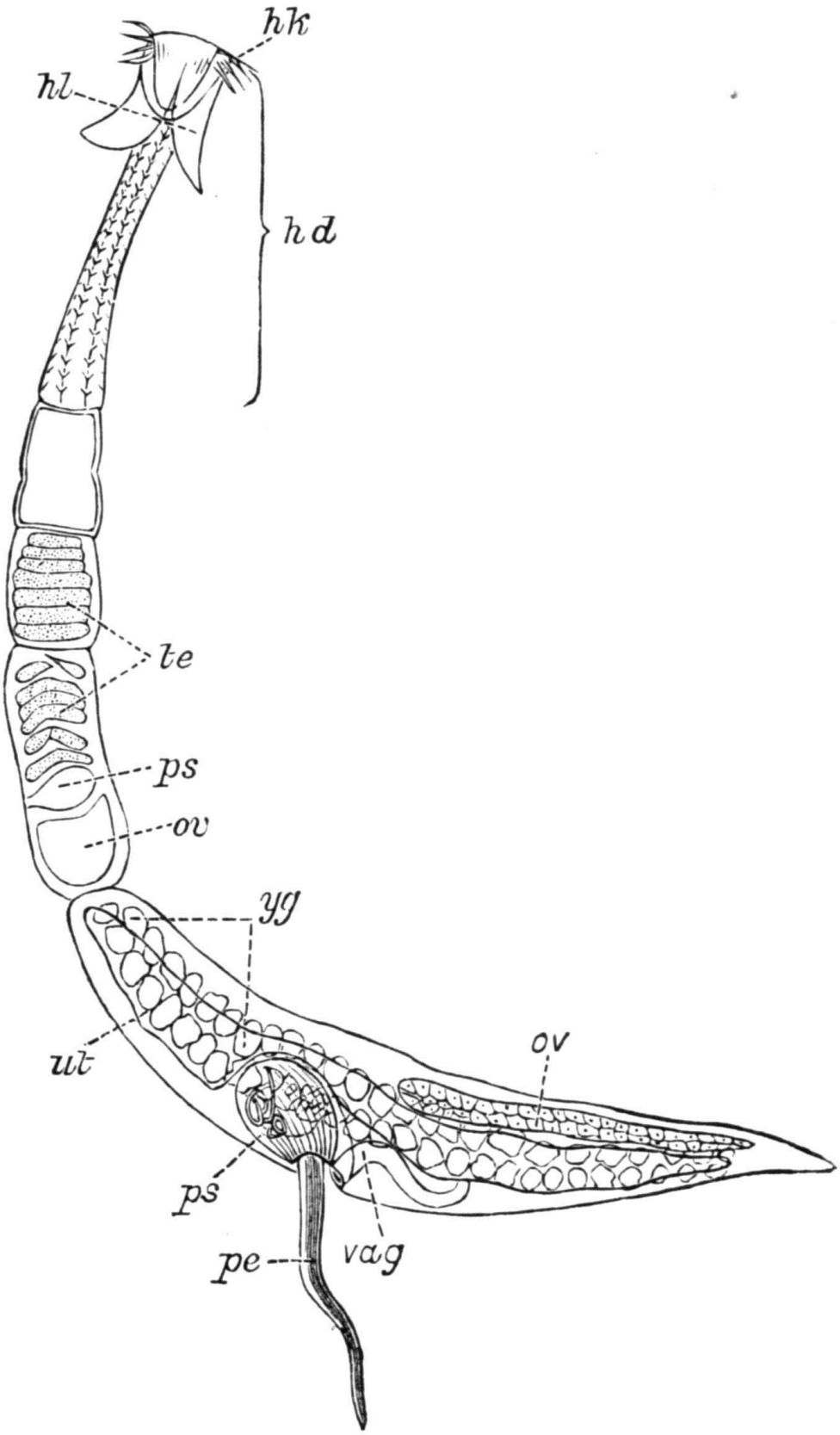
back



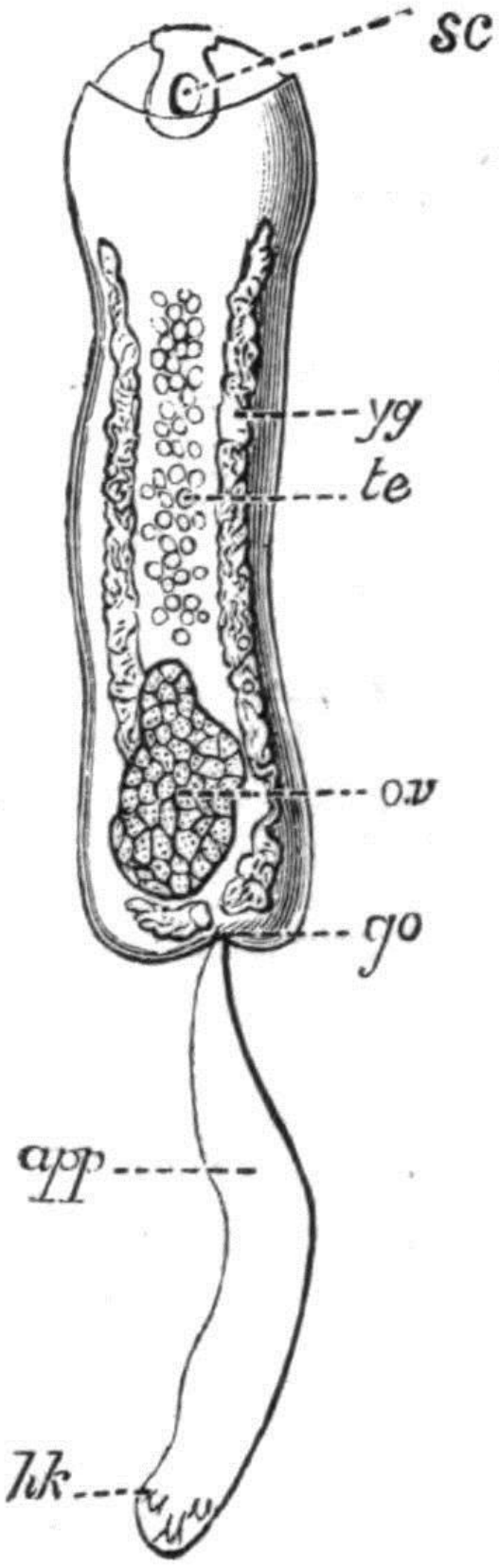
back



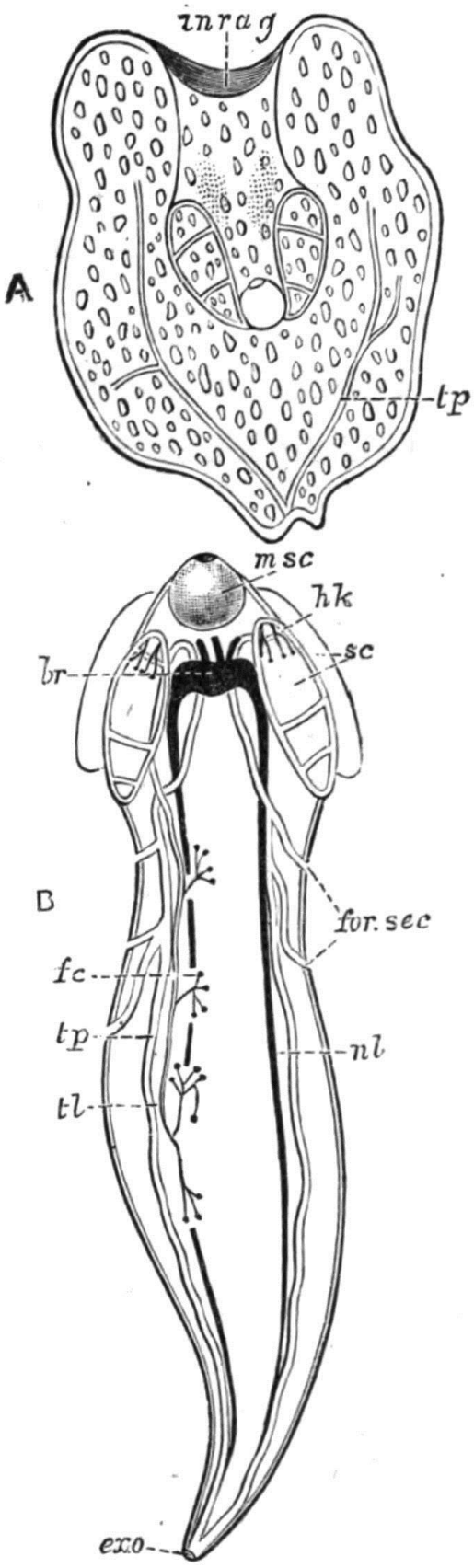
back



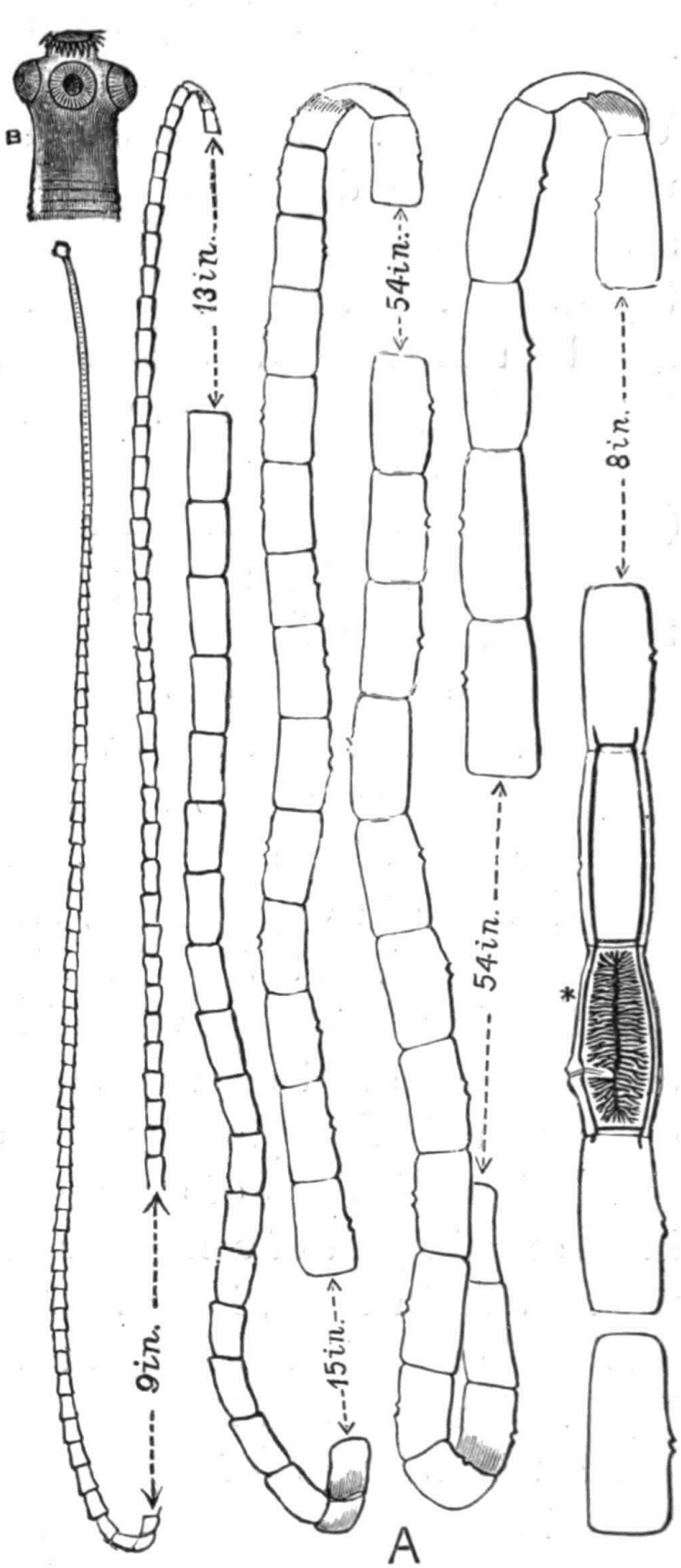
back



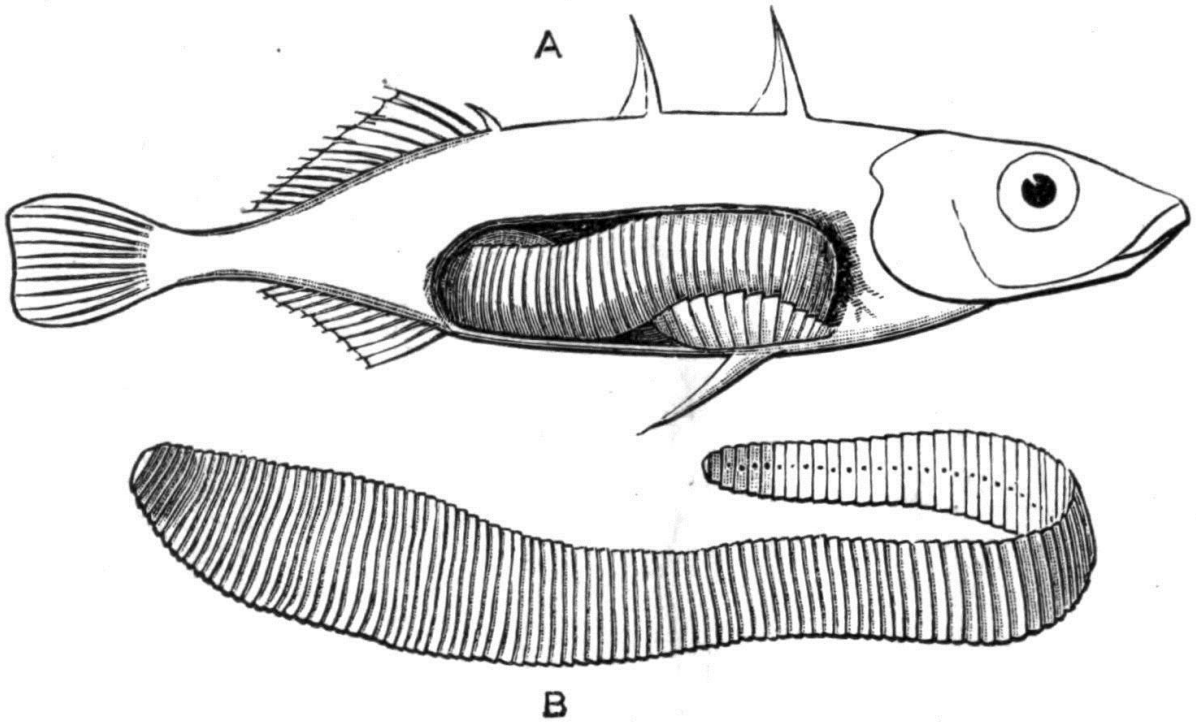
back



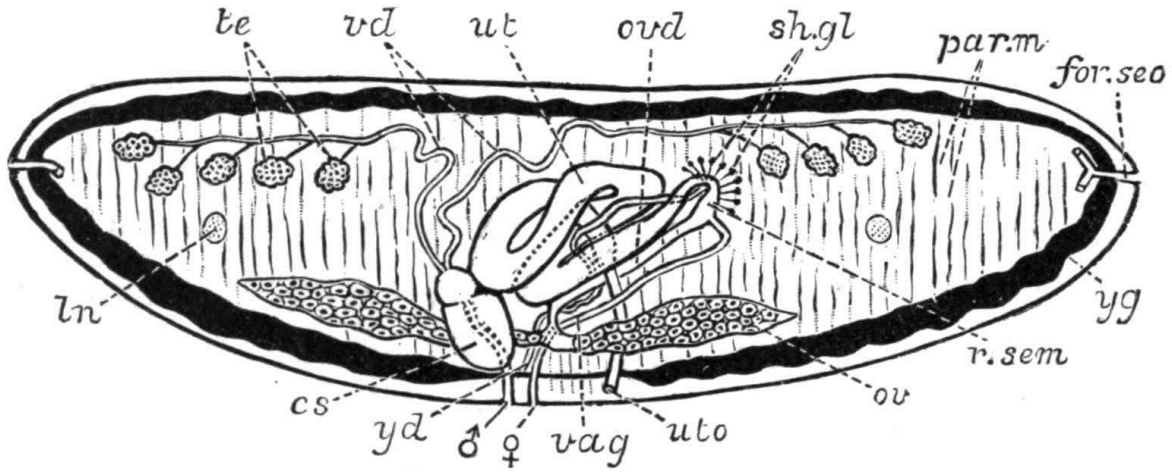
back



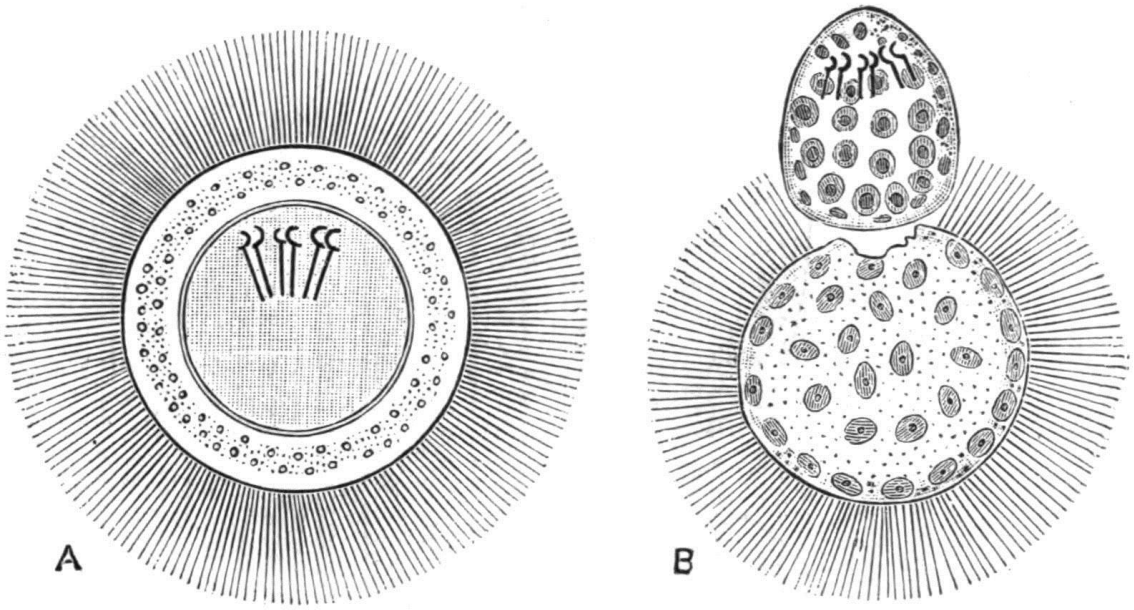
back



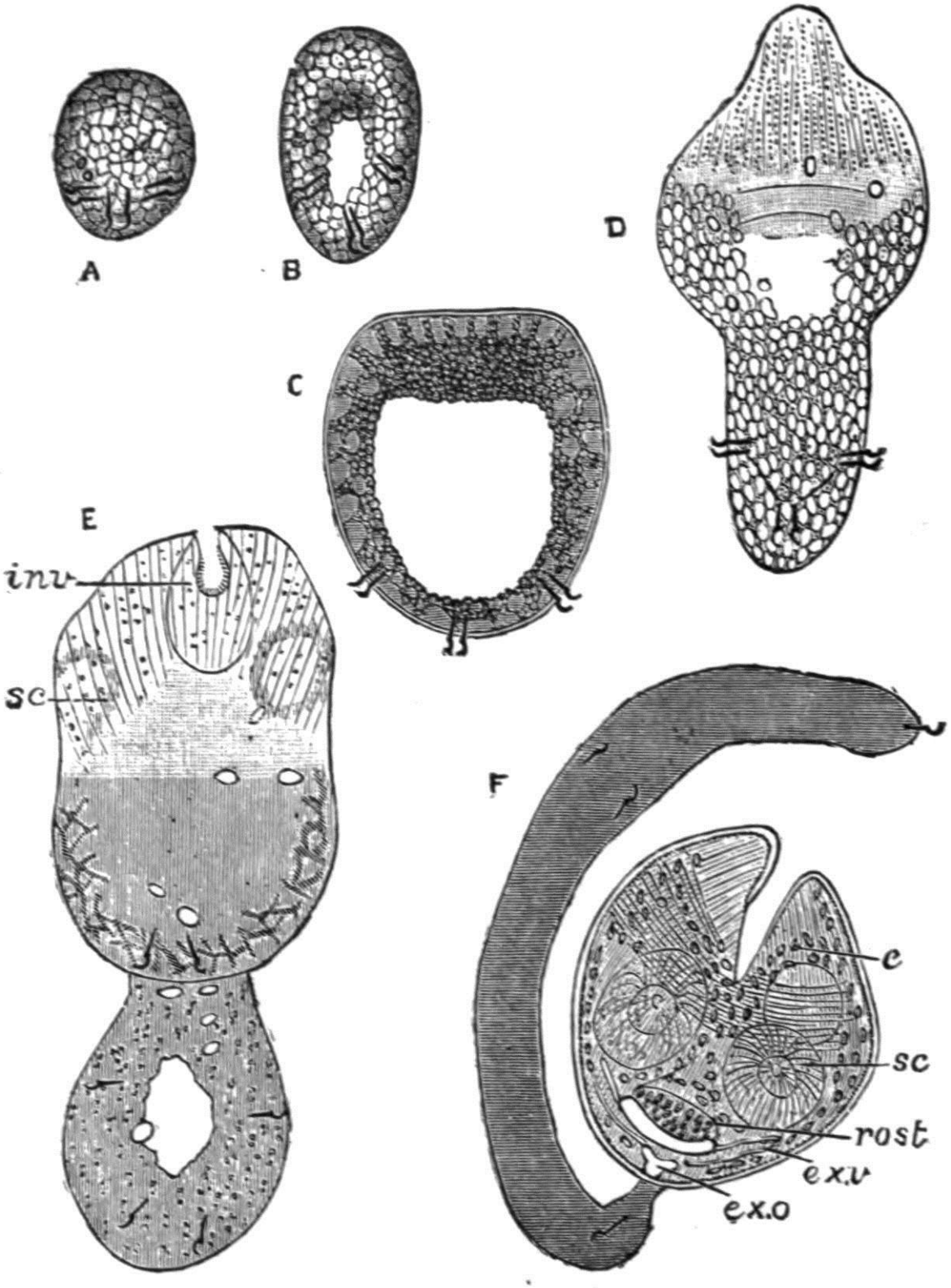
back



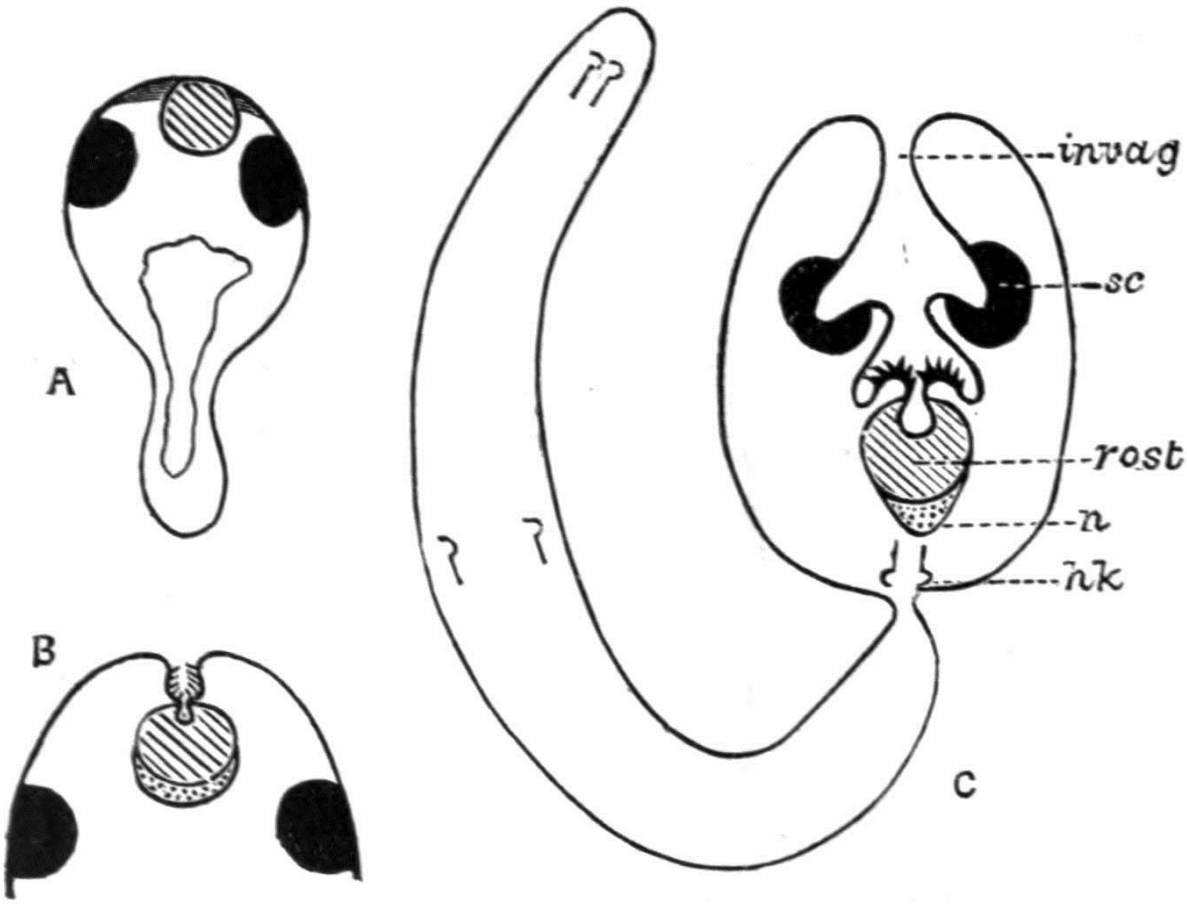
back



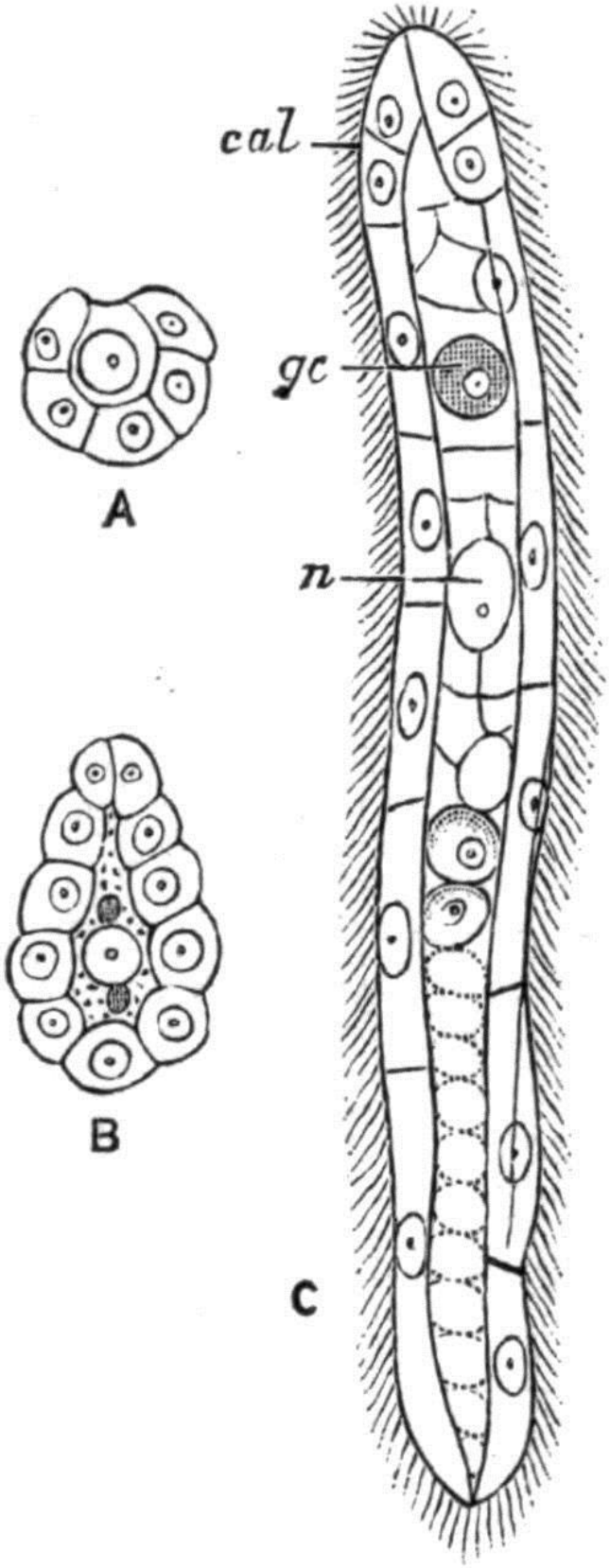
back



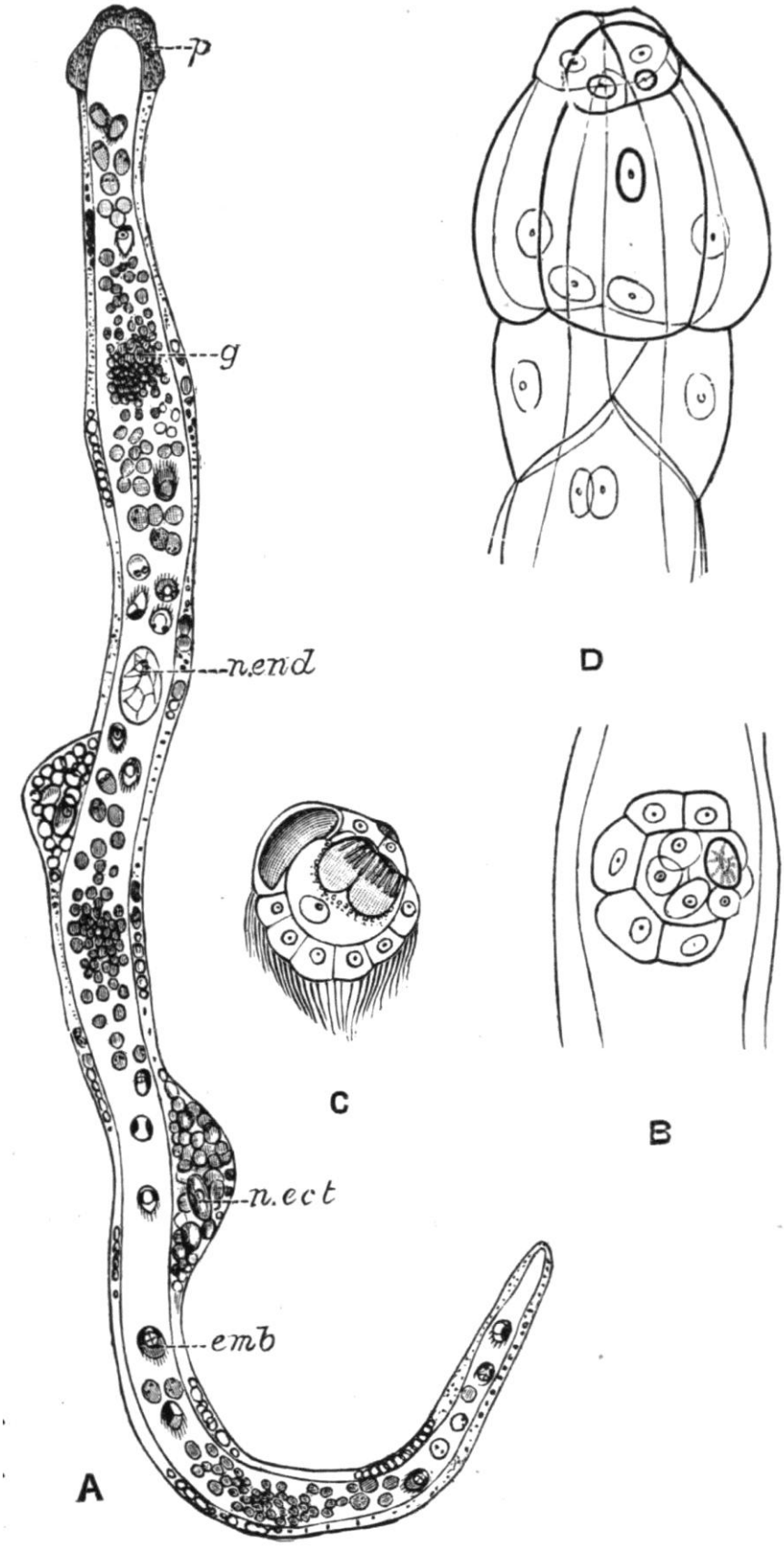
back



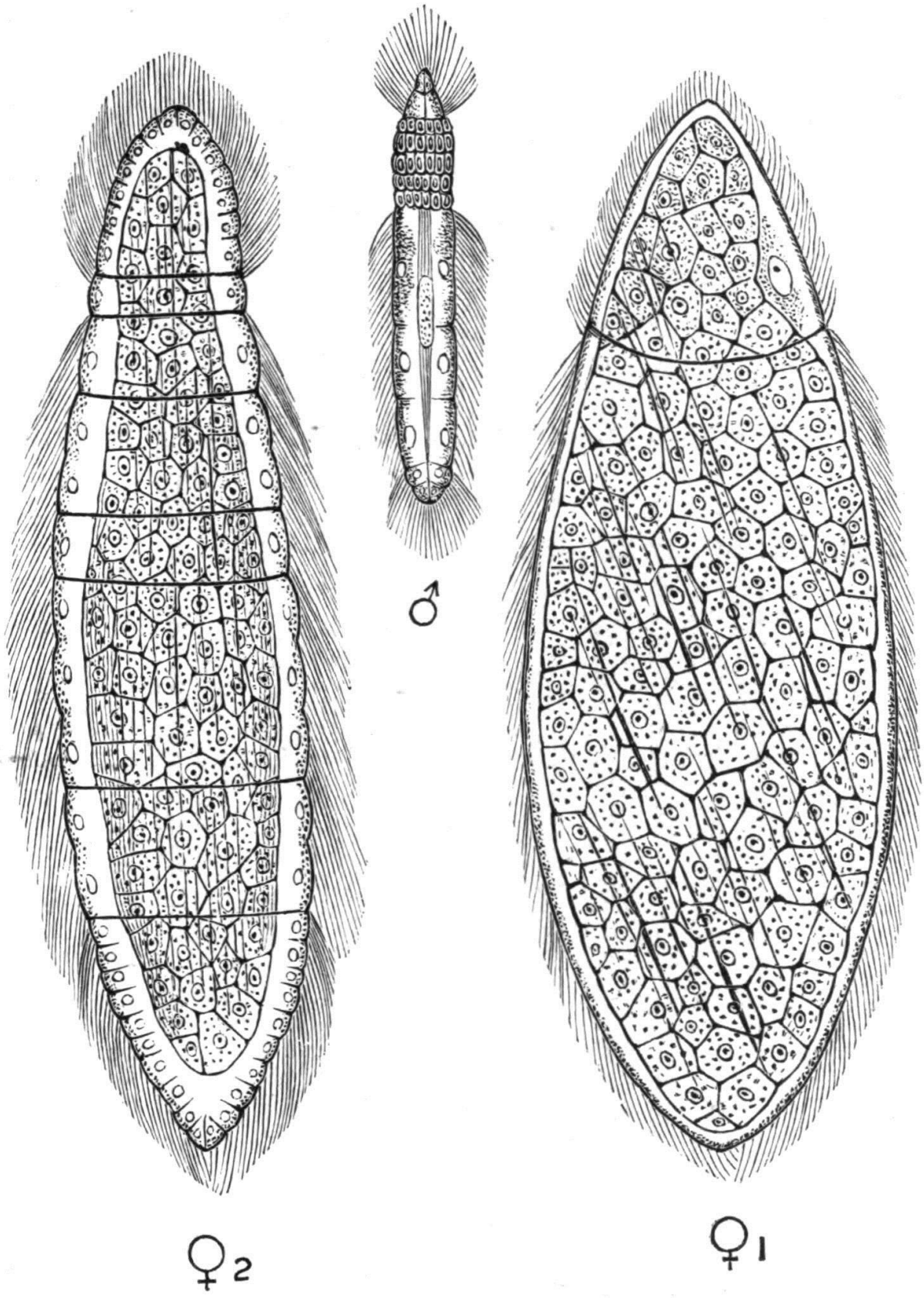
back



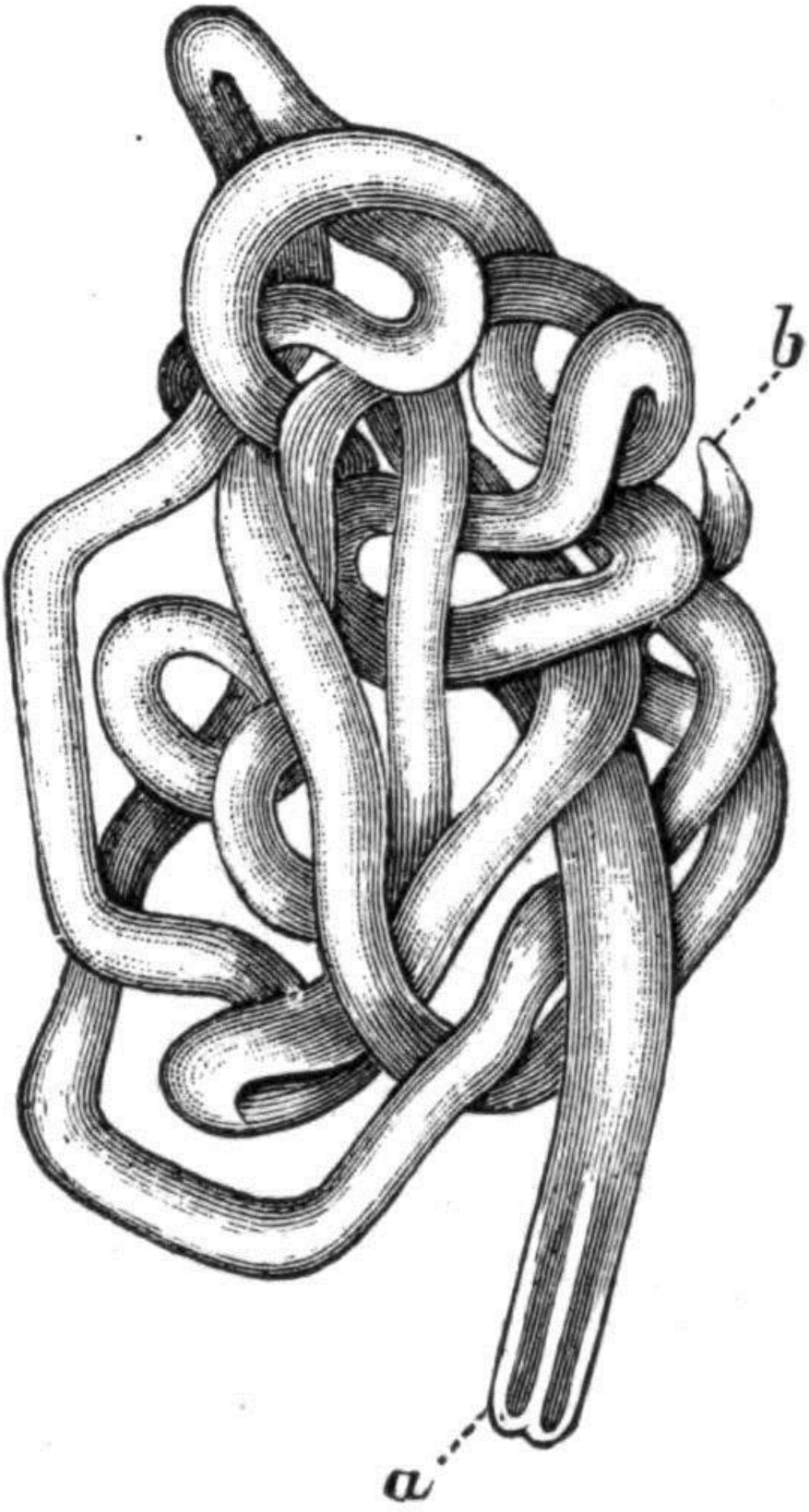
back



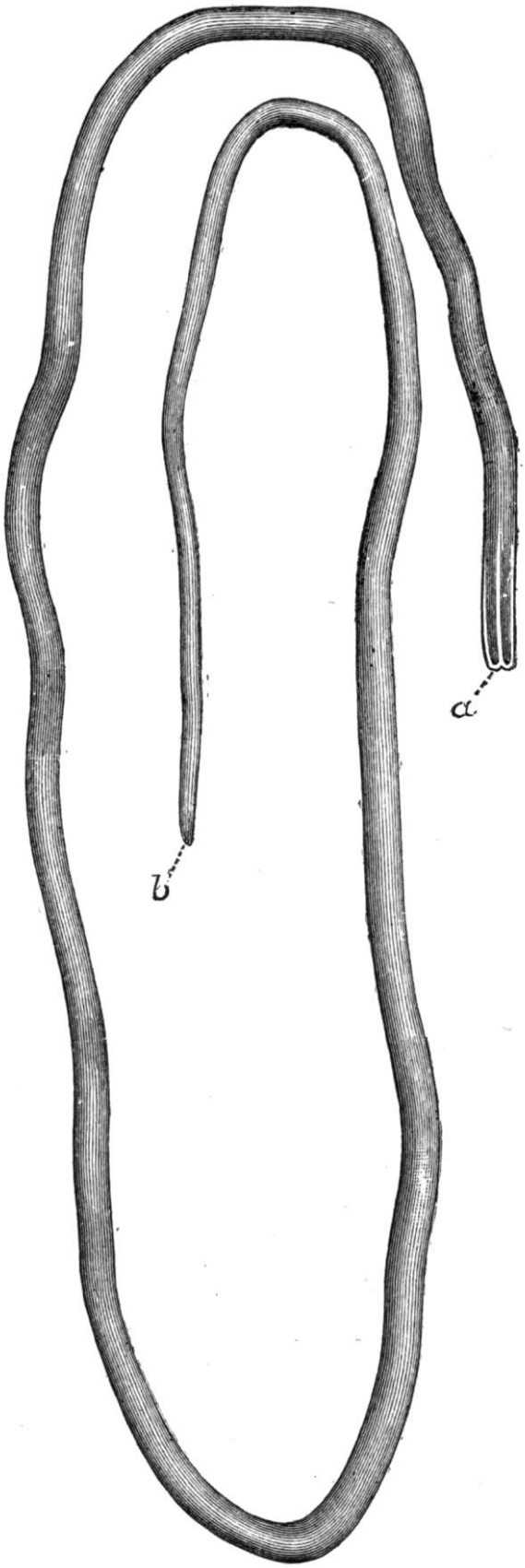
back



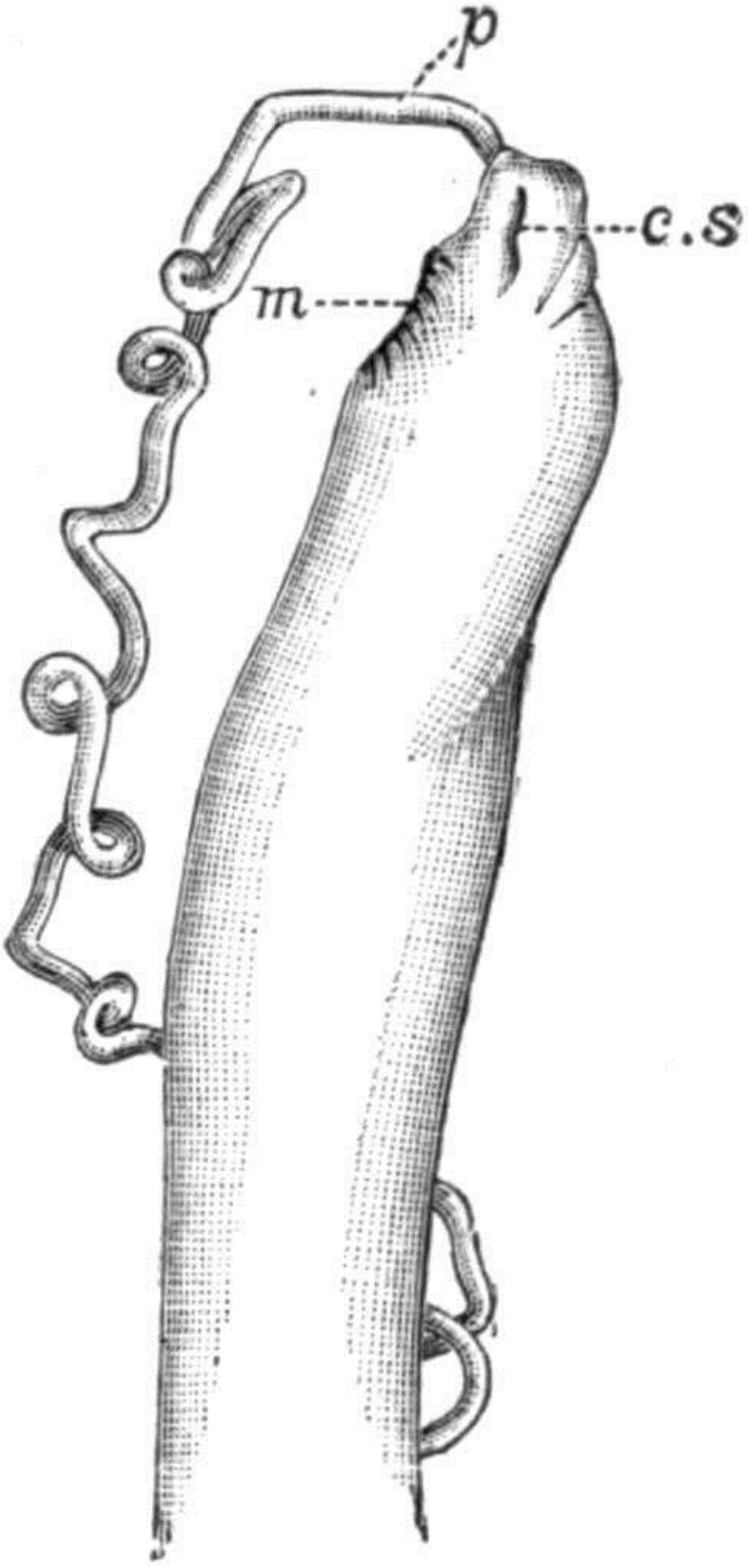
back



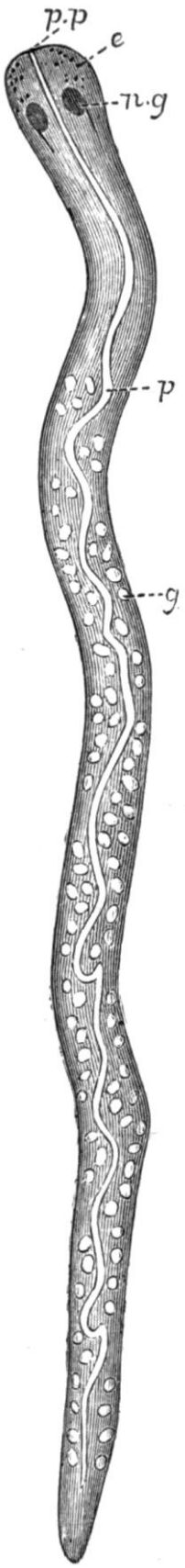
back



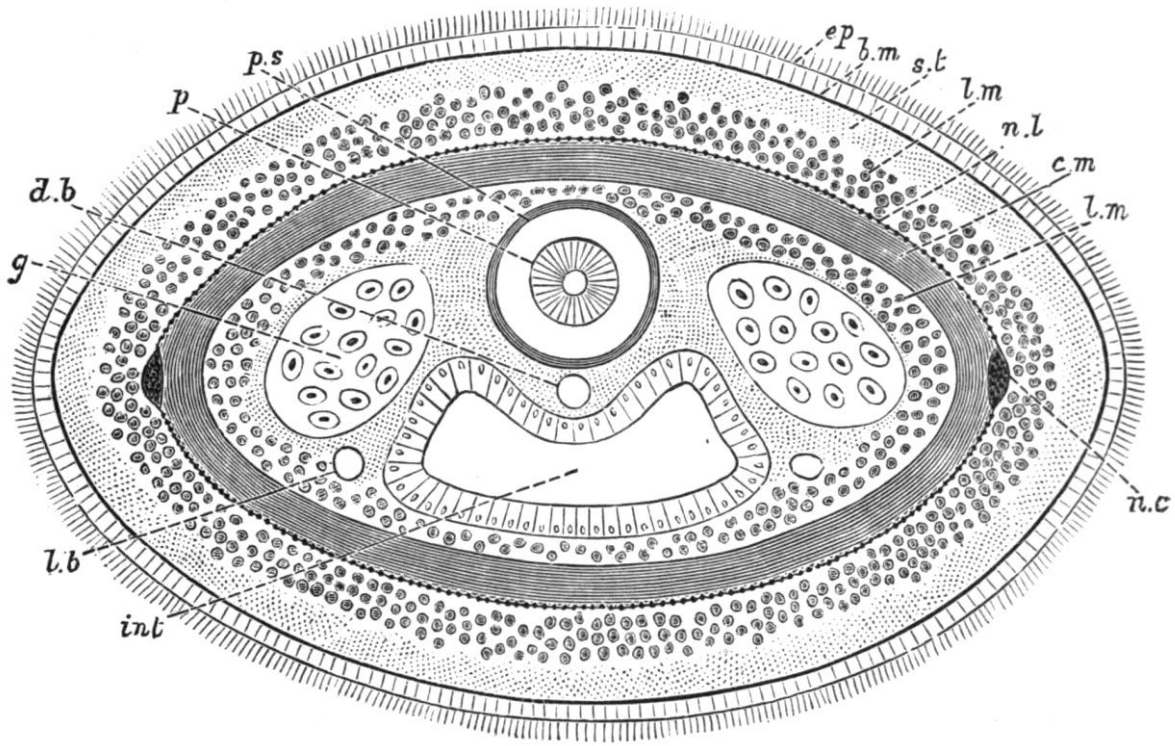
back



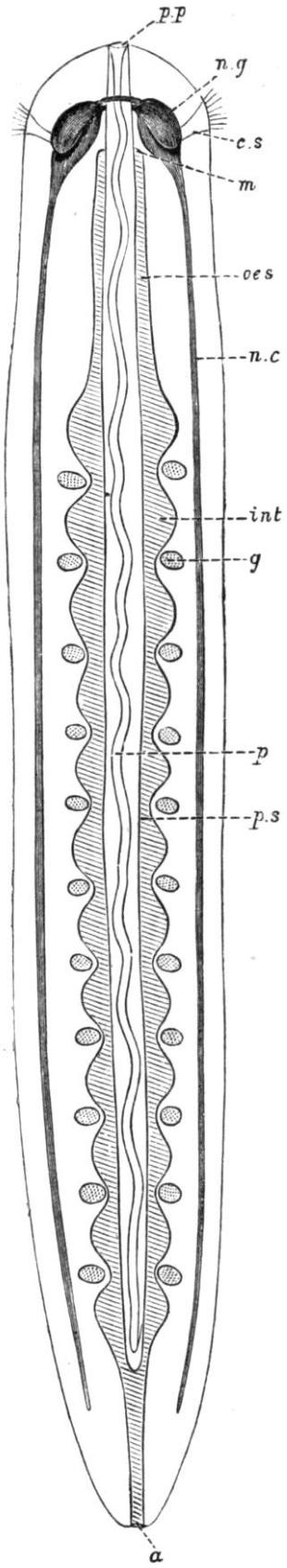
back



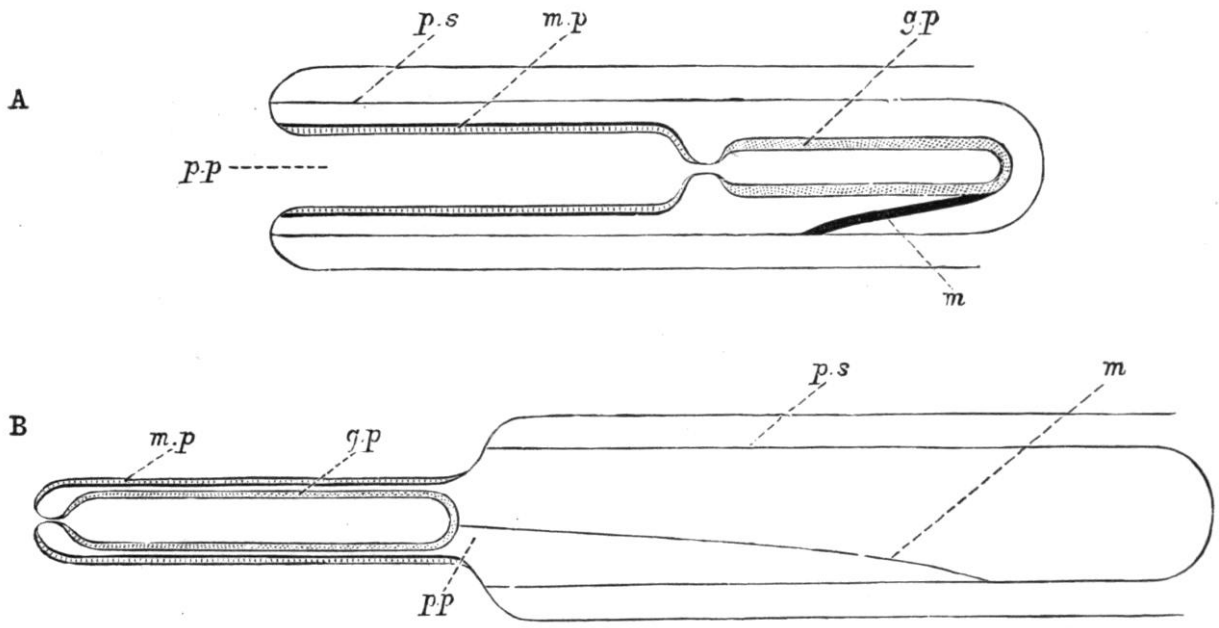
back



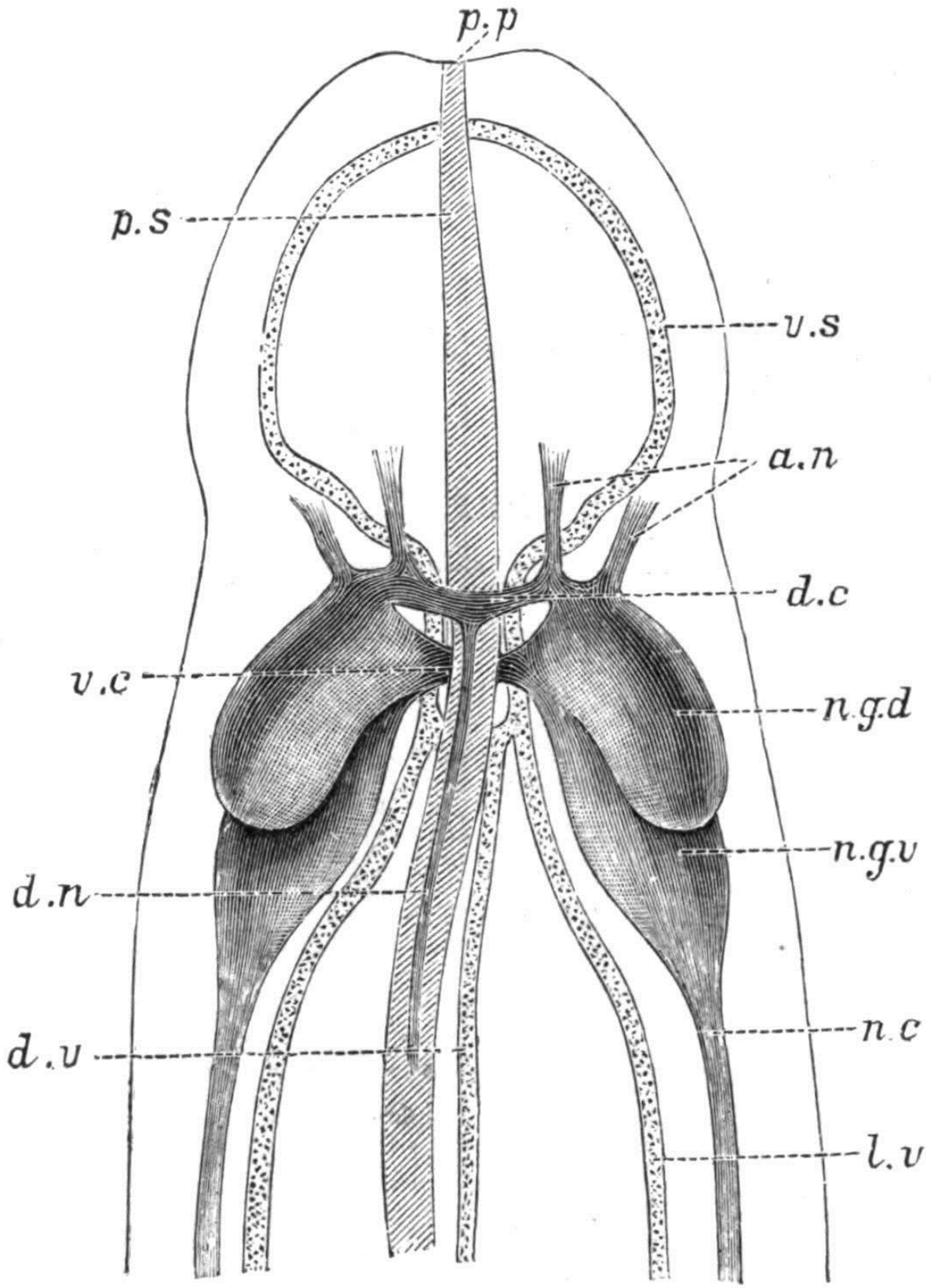
back



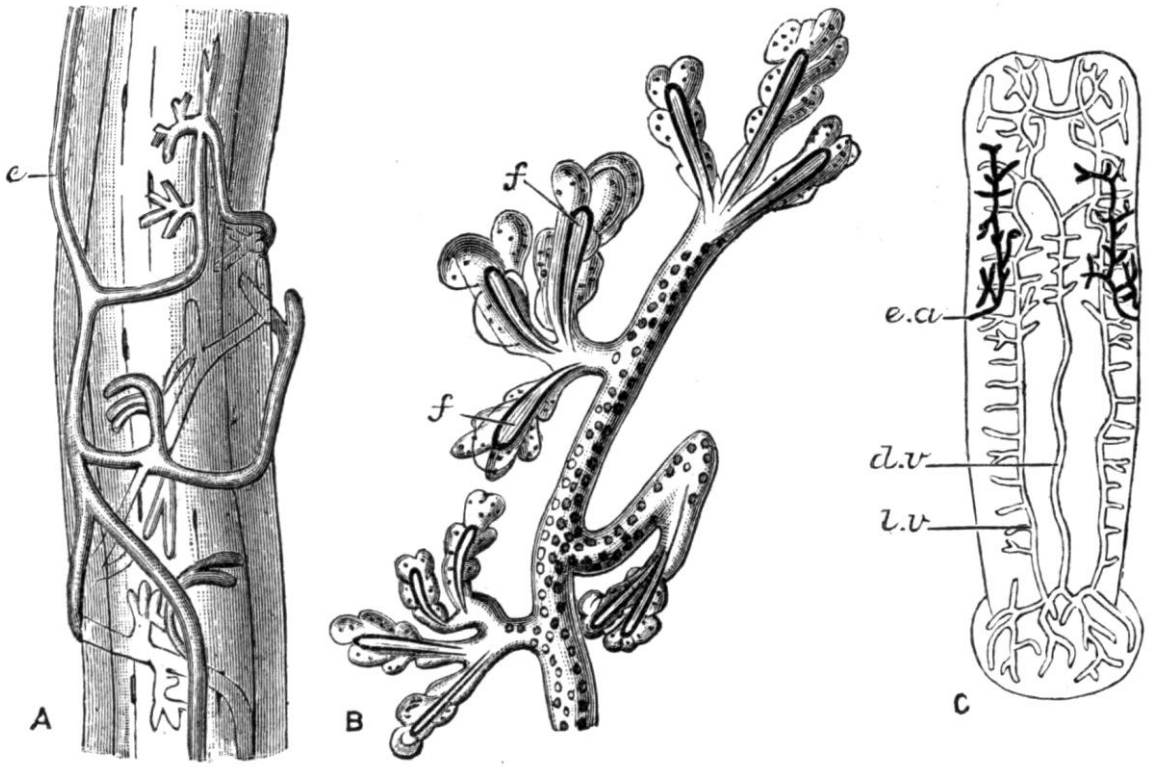
back



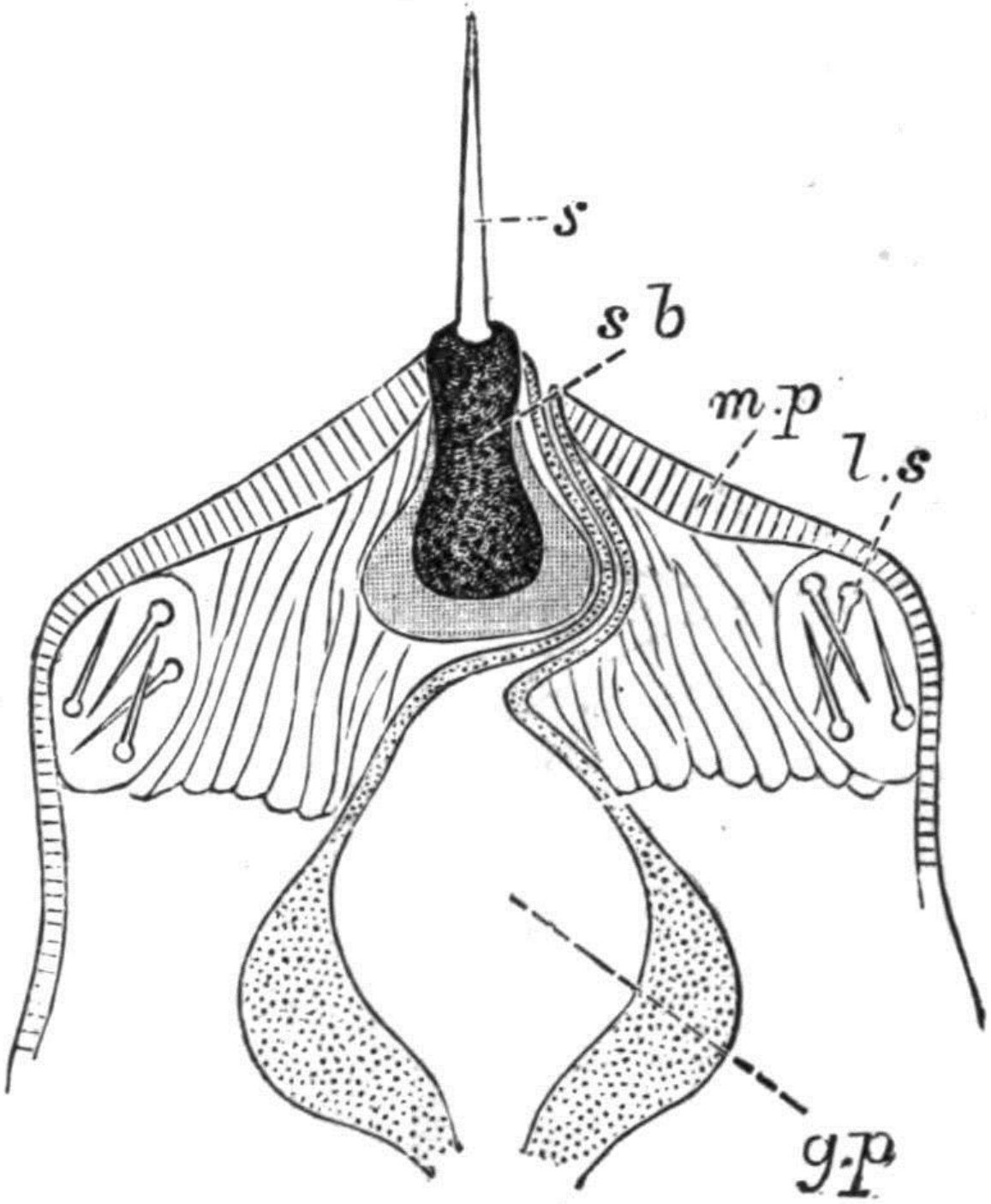
back



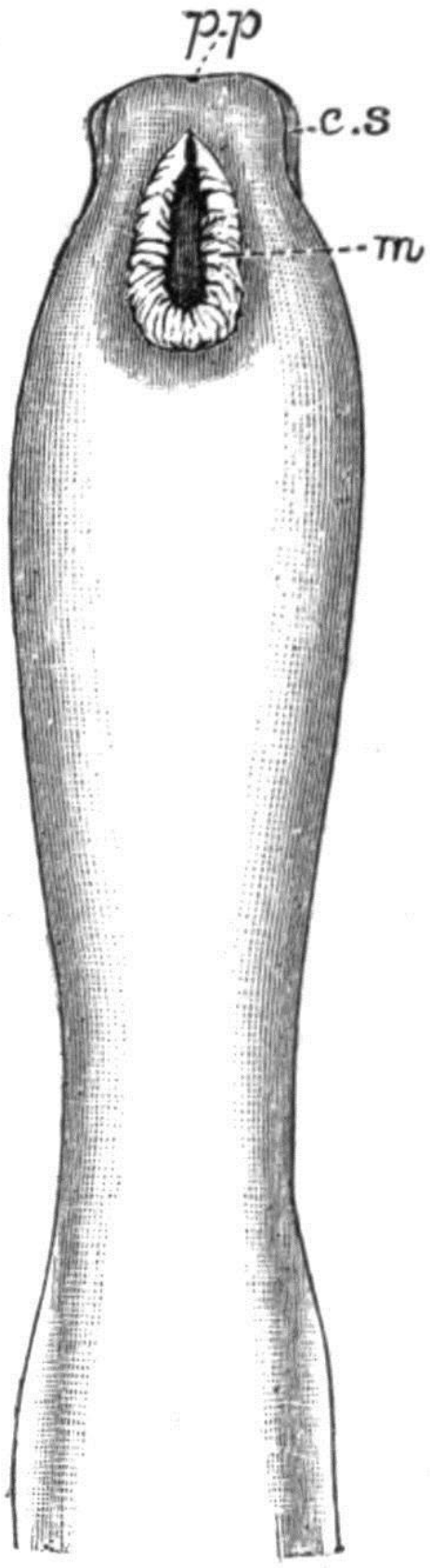
back



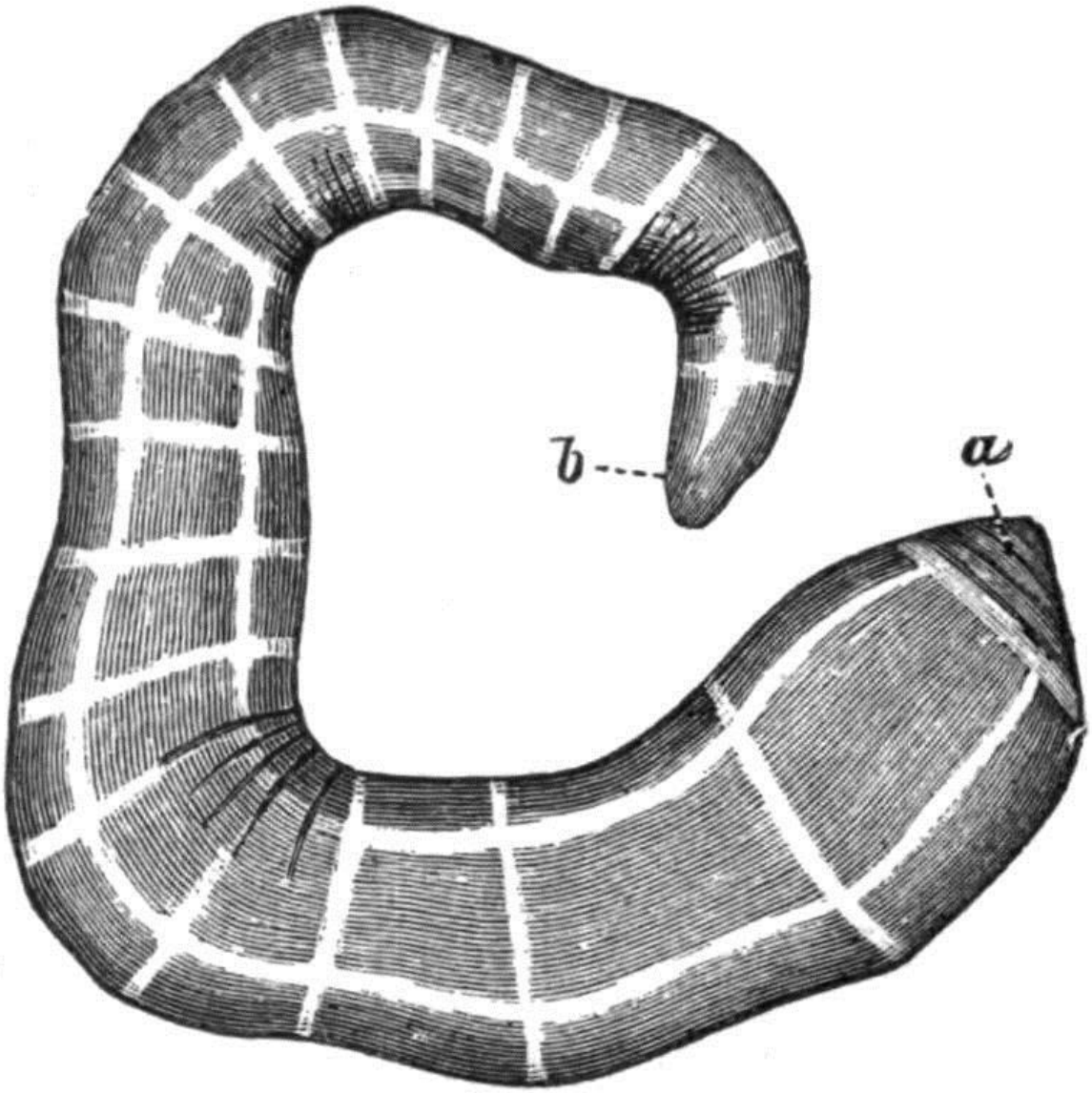
back



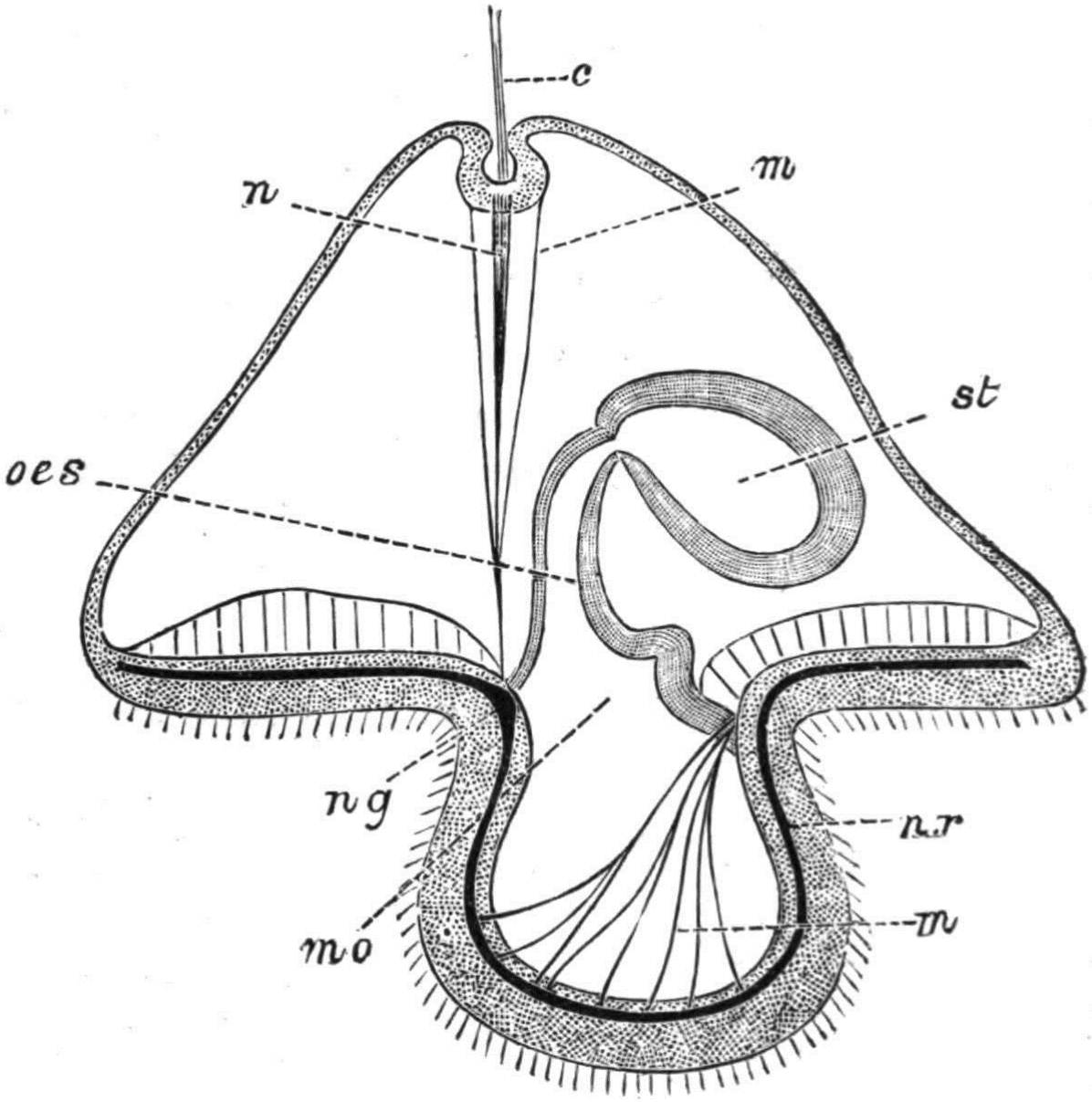
back



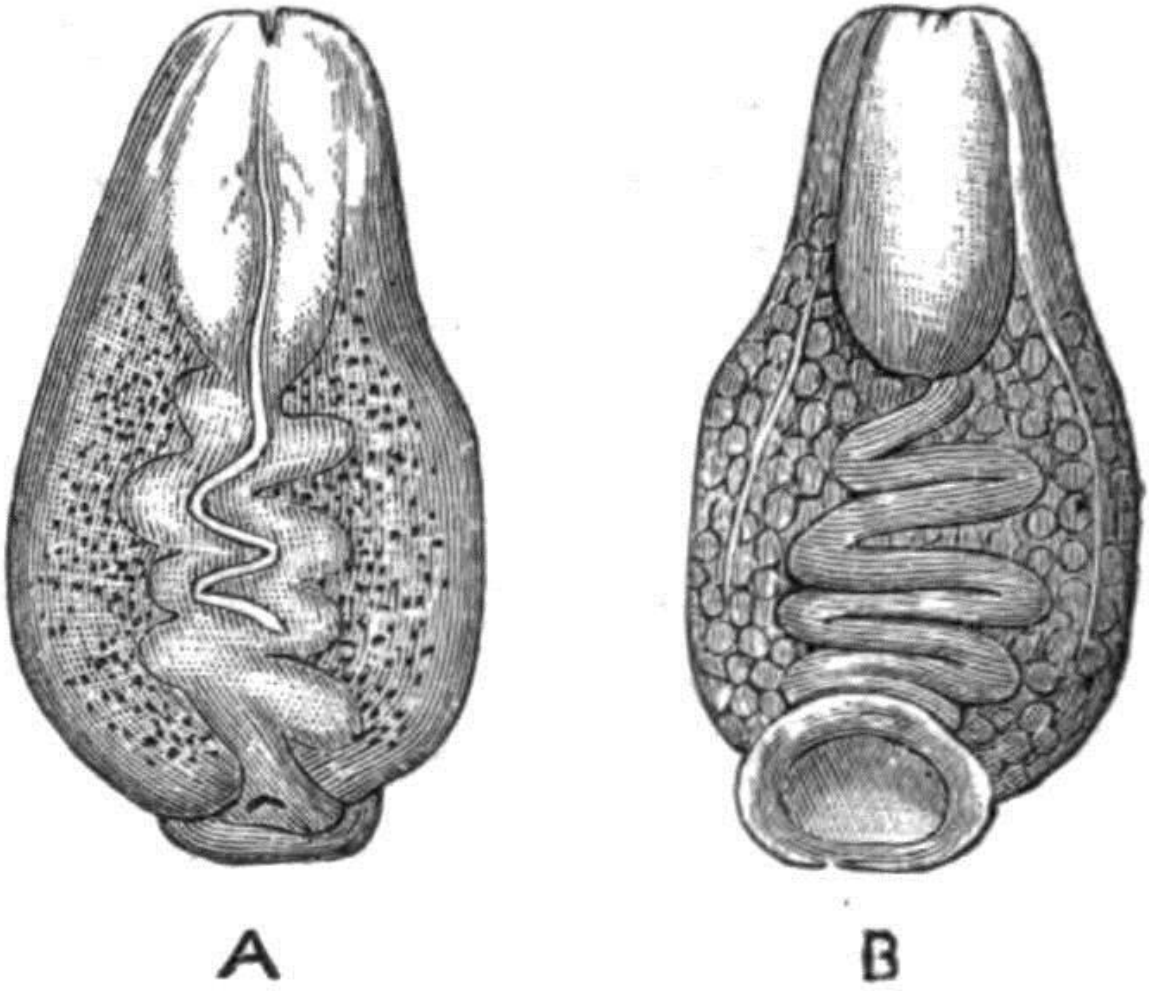
back



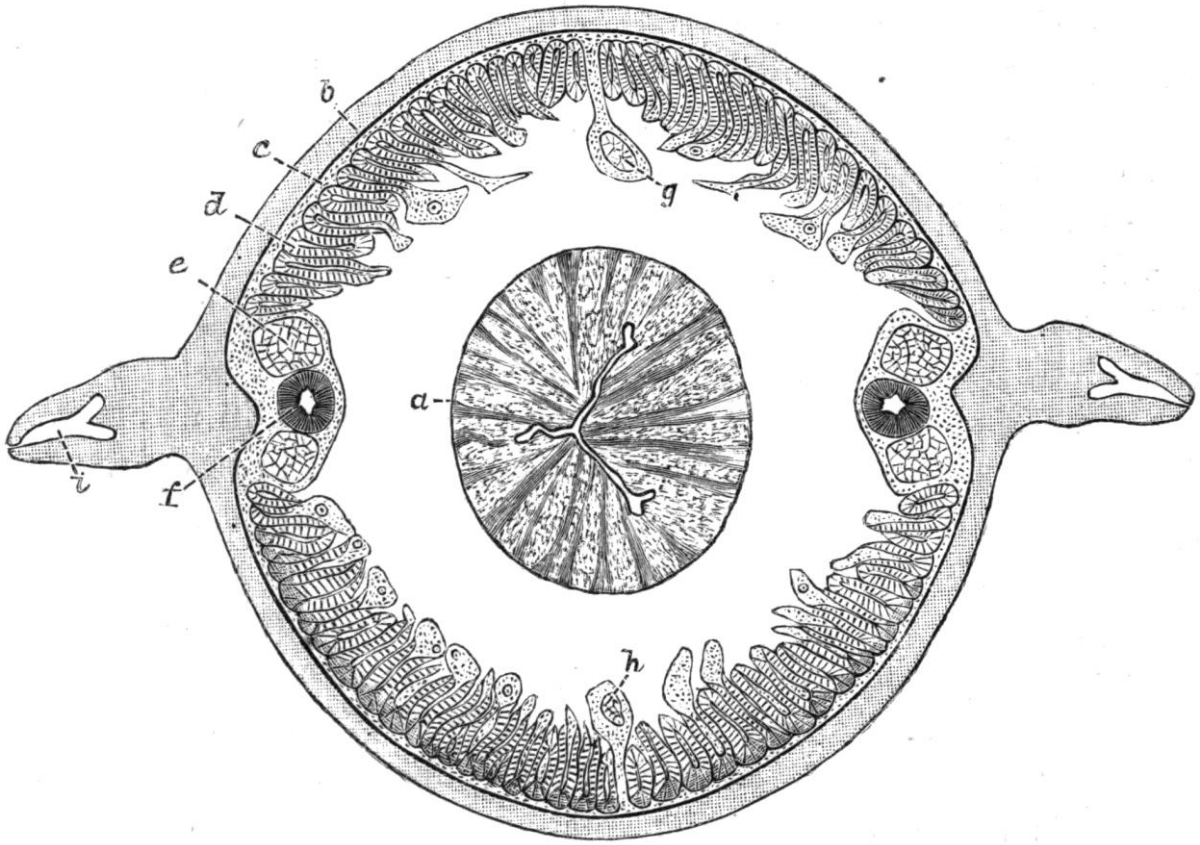
back



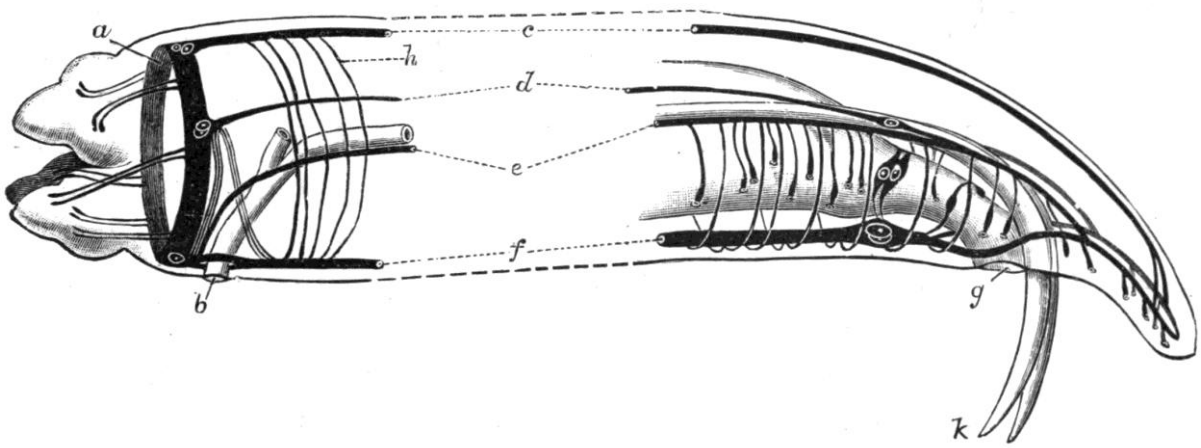
back



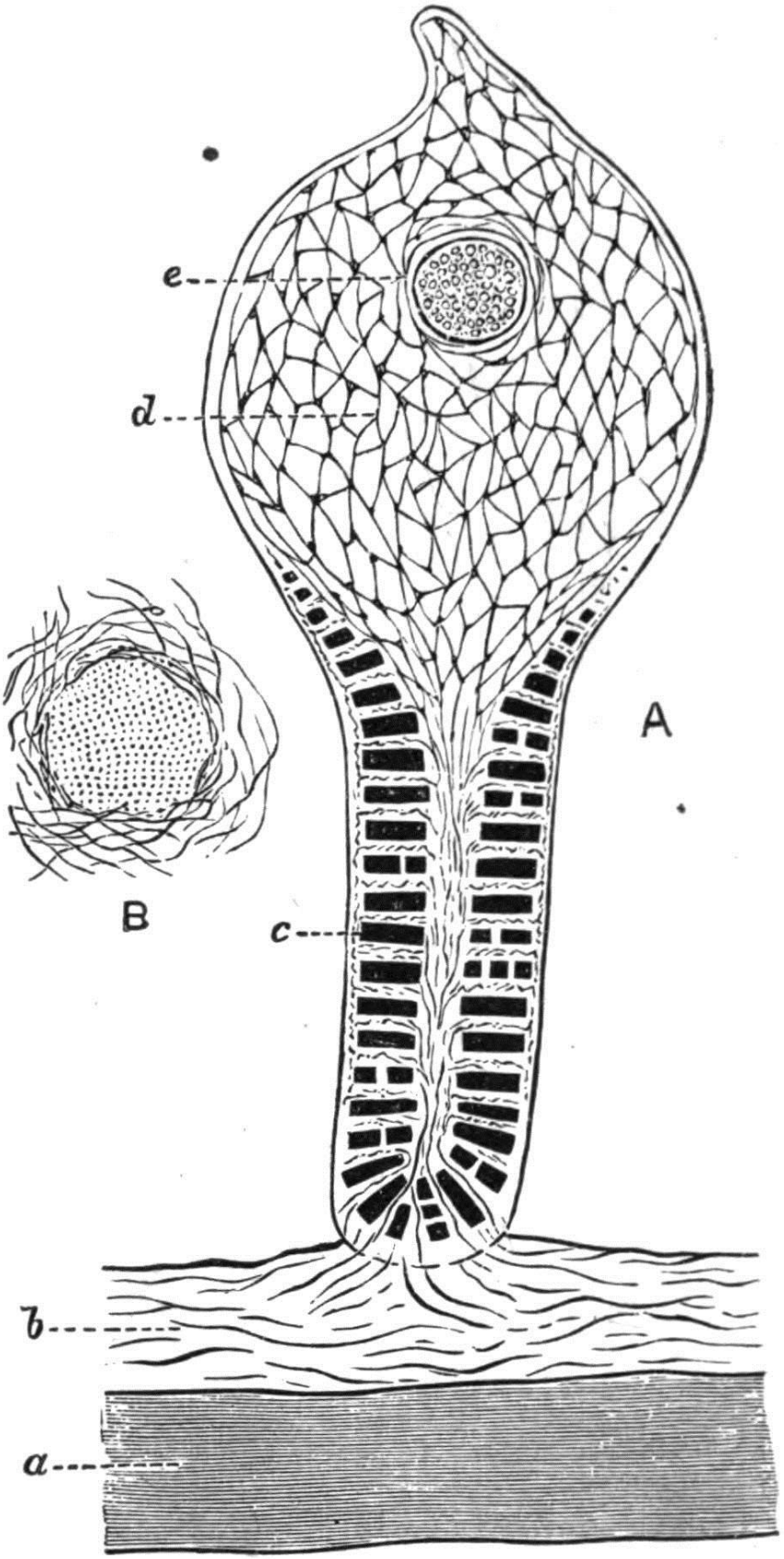
back



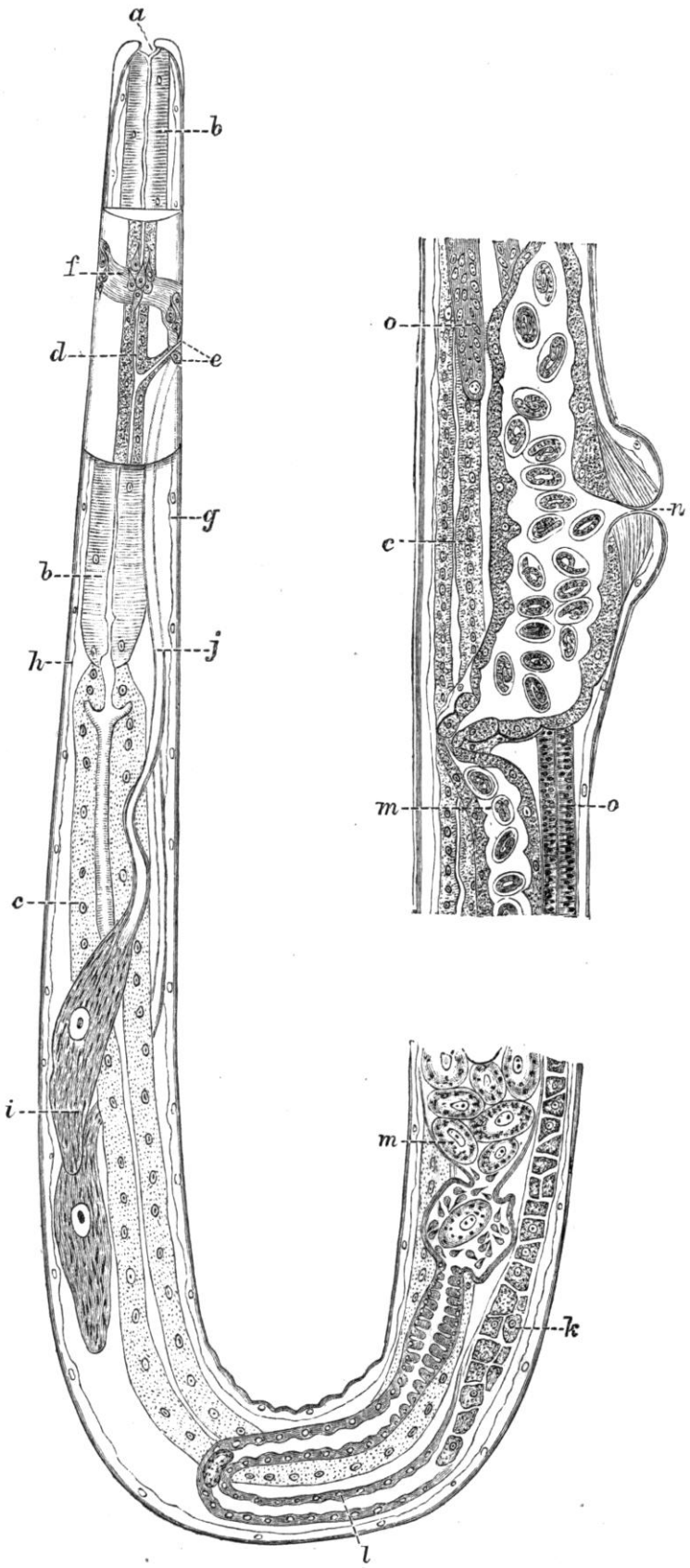
back



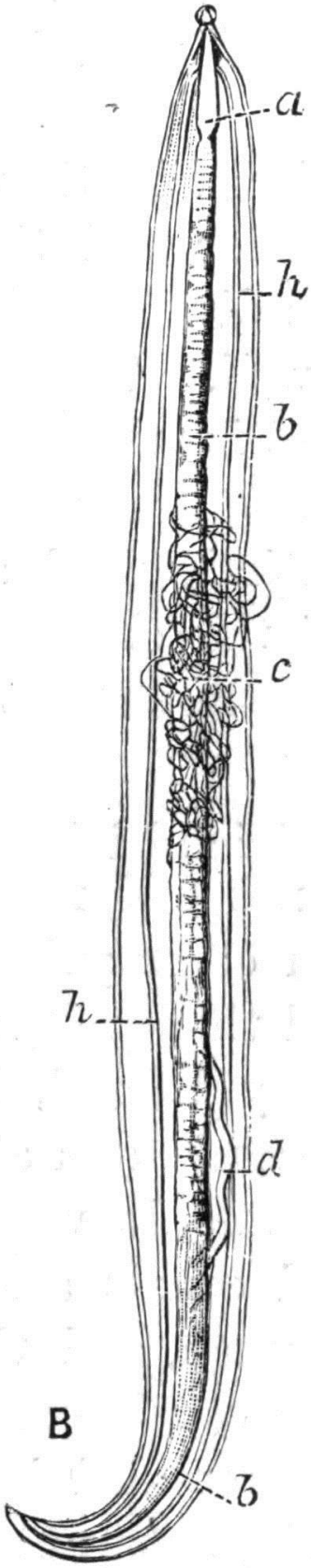
back



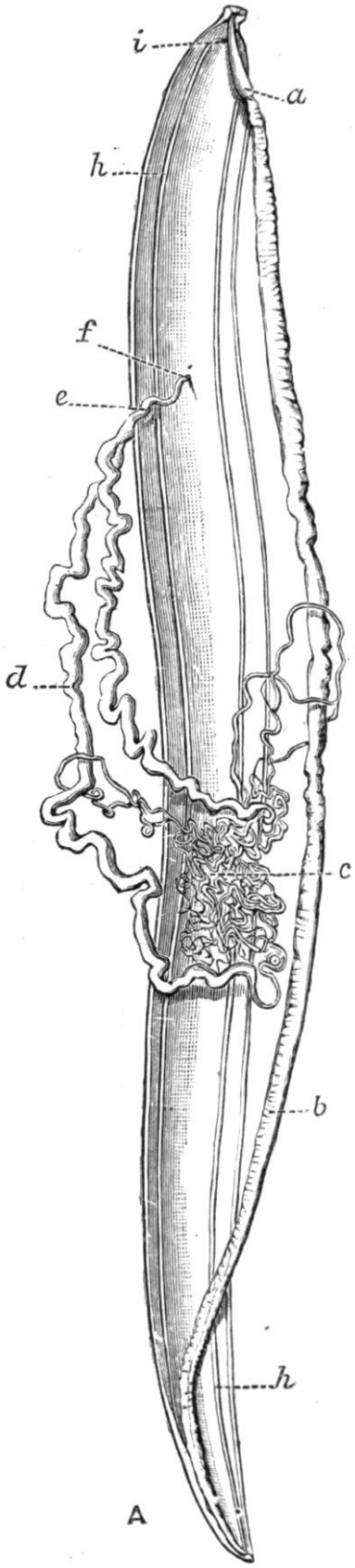
back



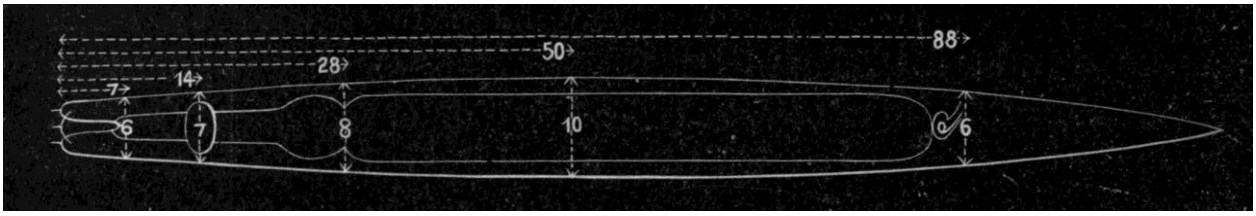
back



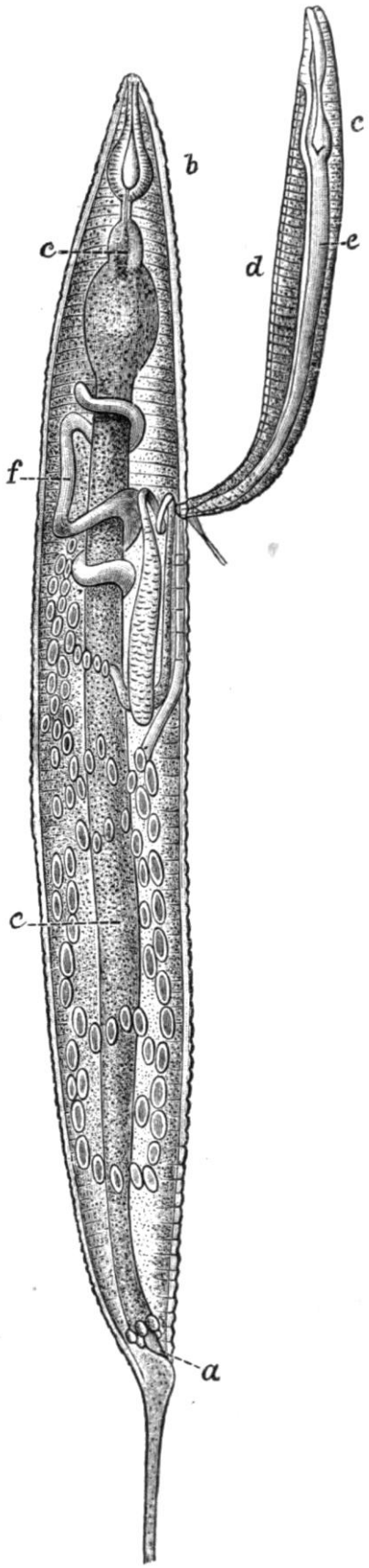
back



back

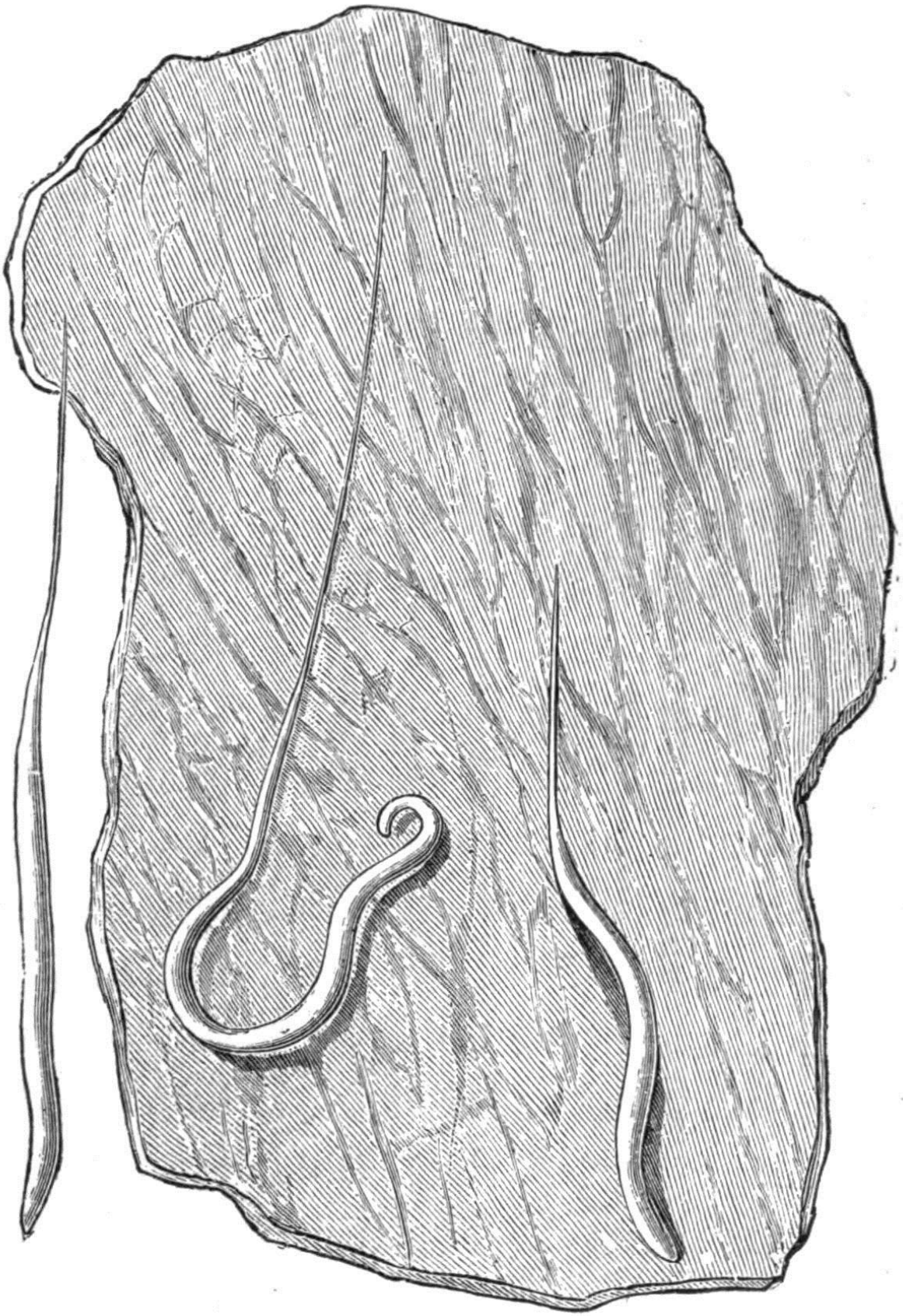


back

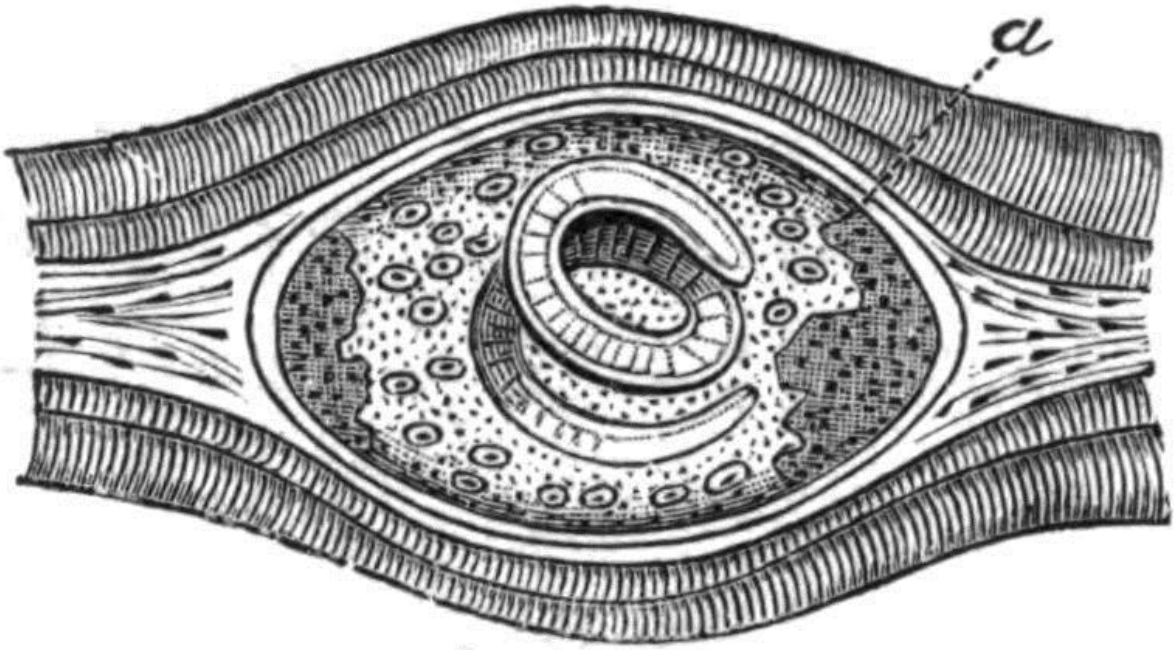


back

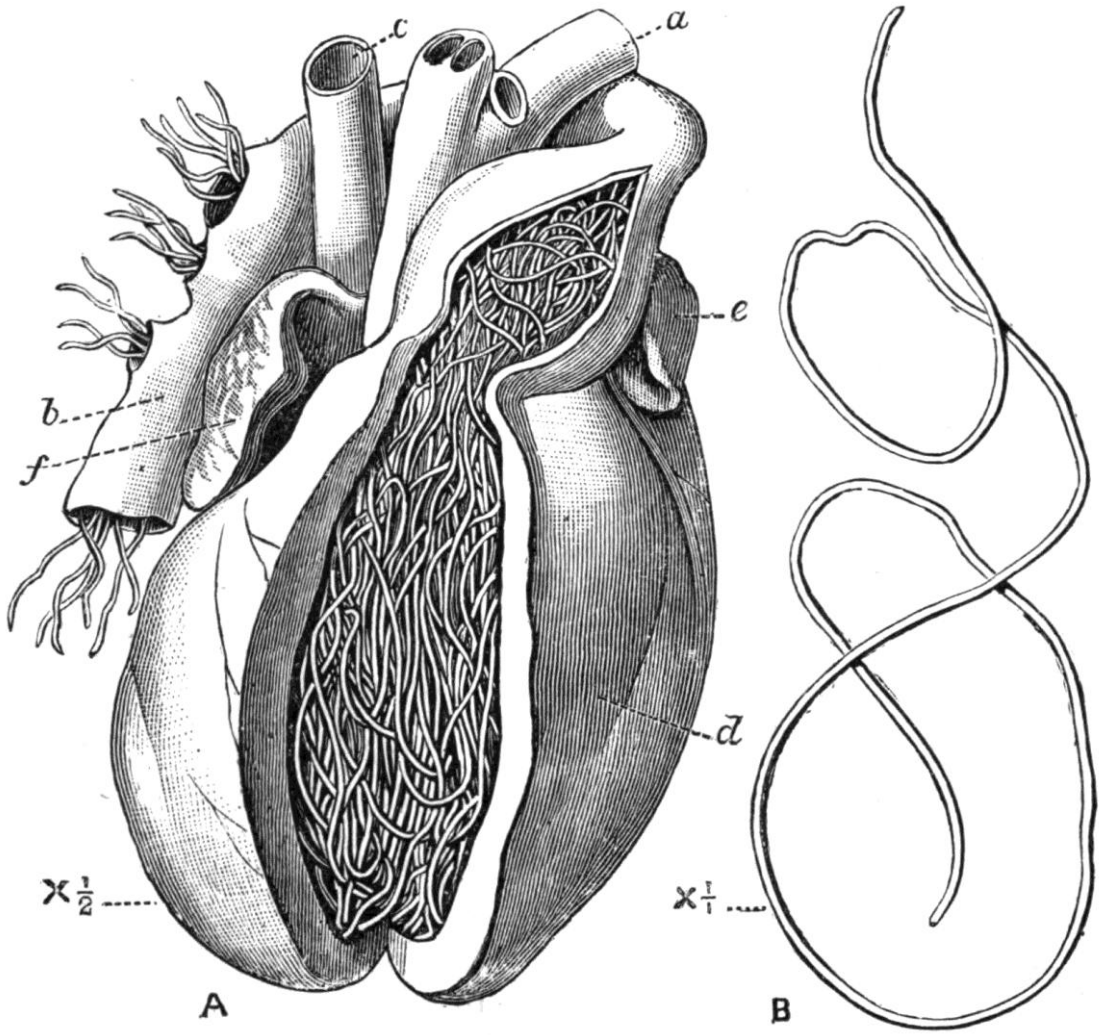
back



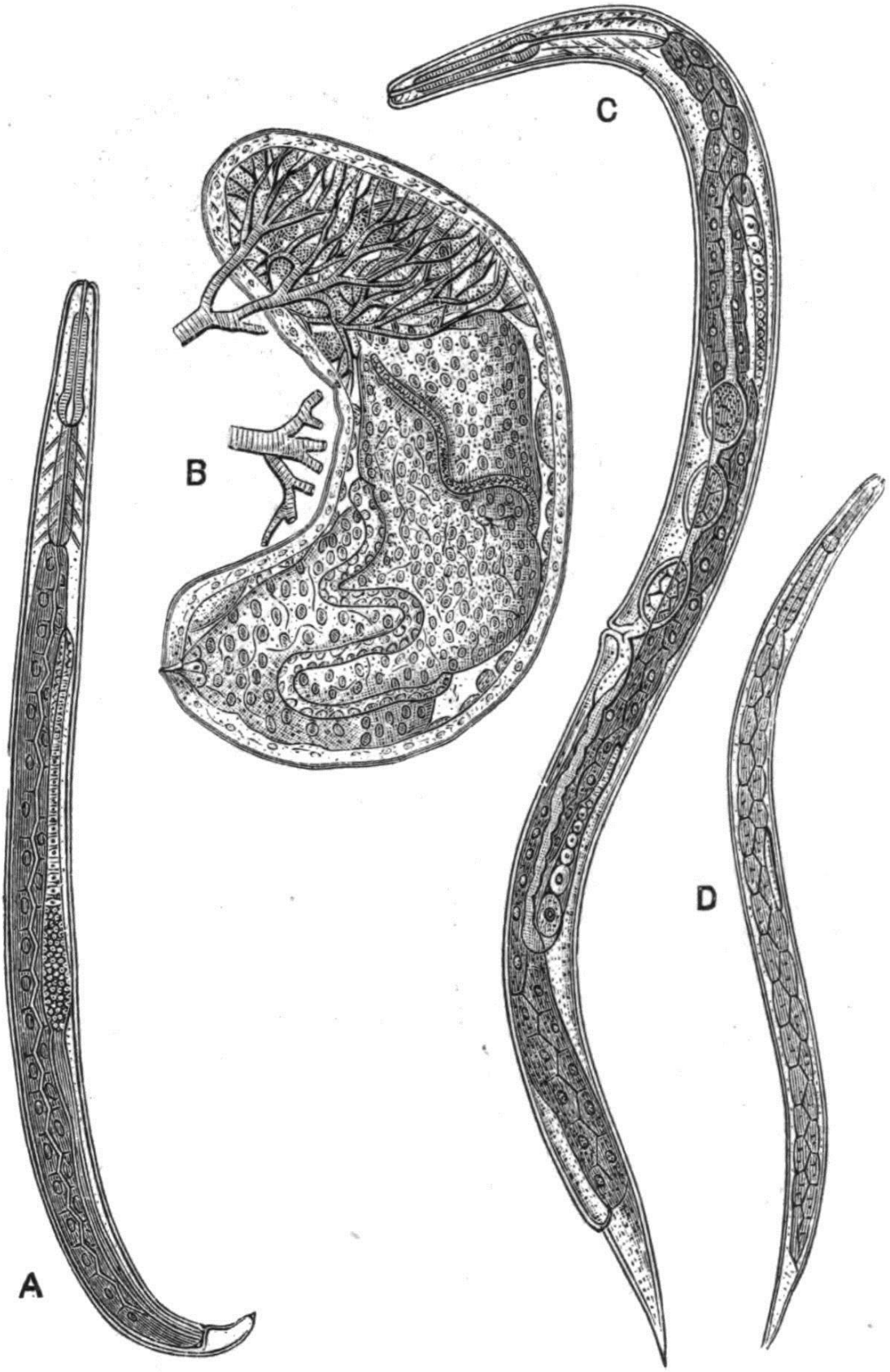
back



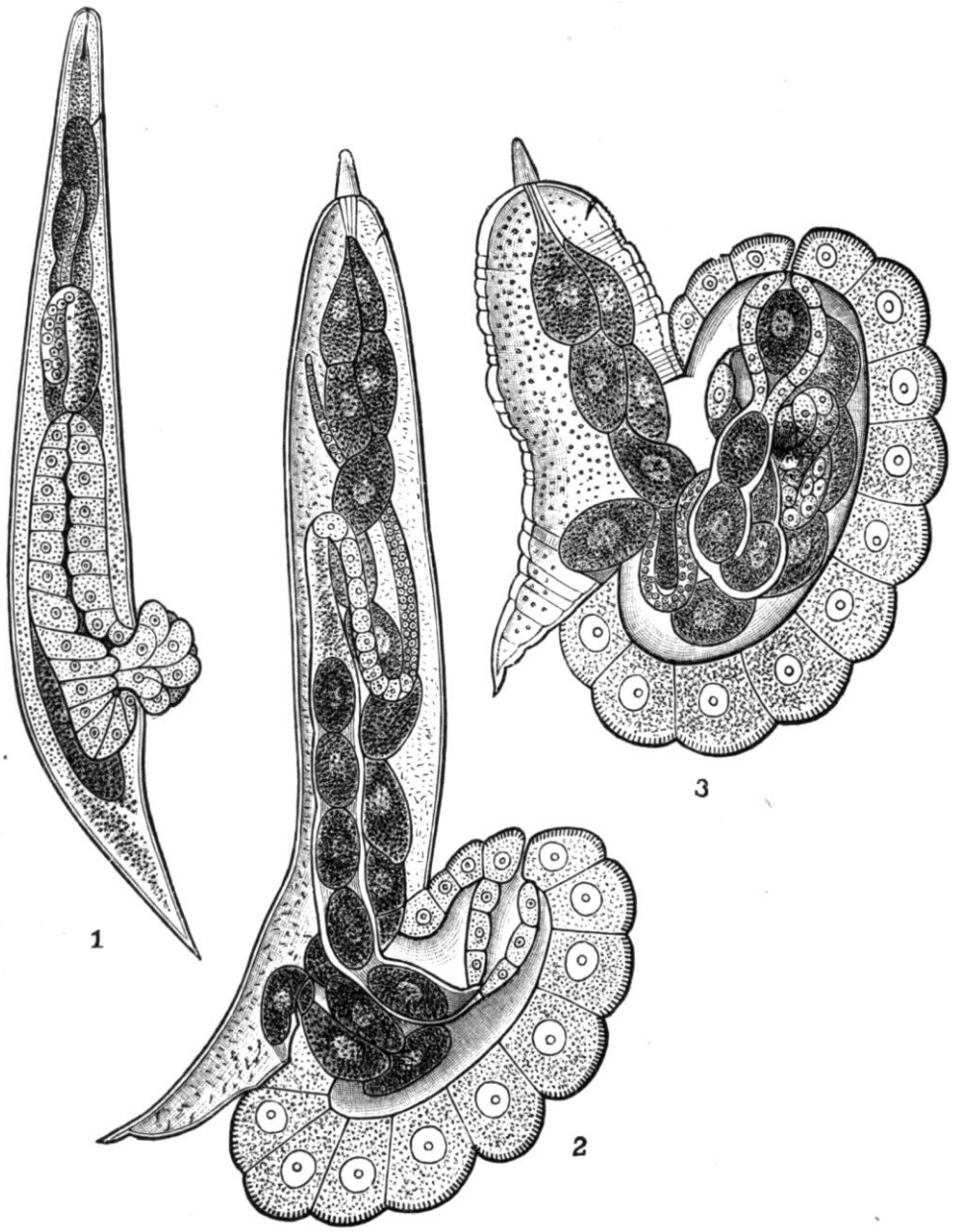
back



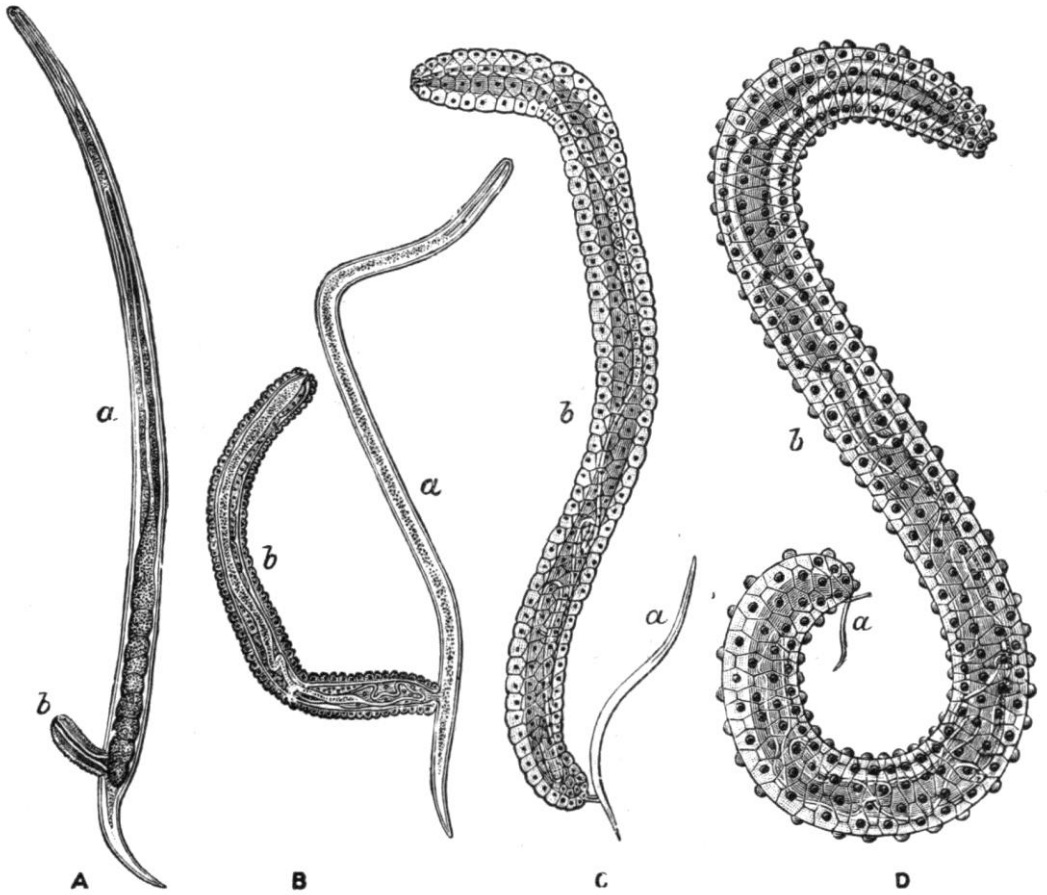
back



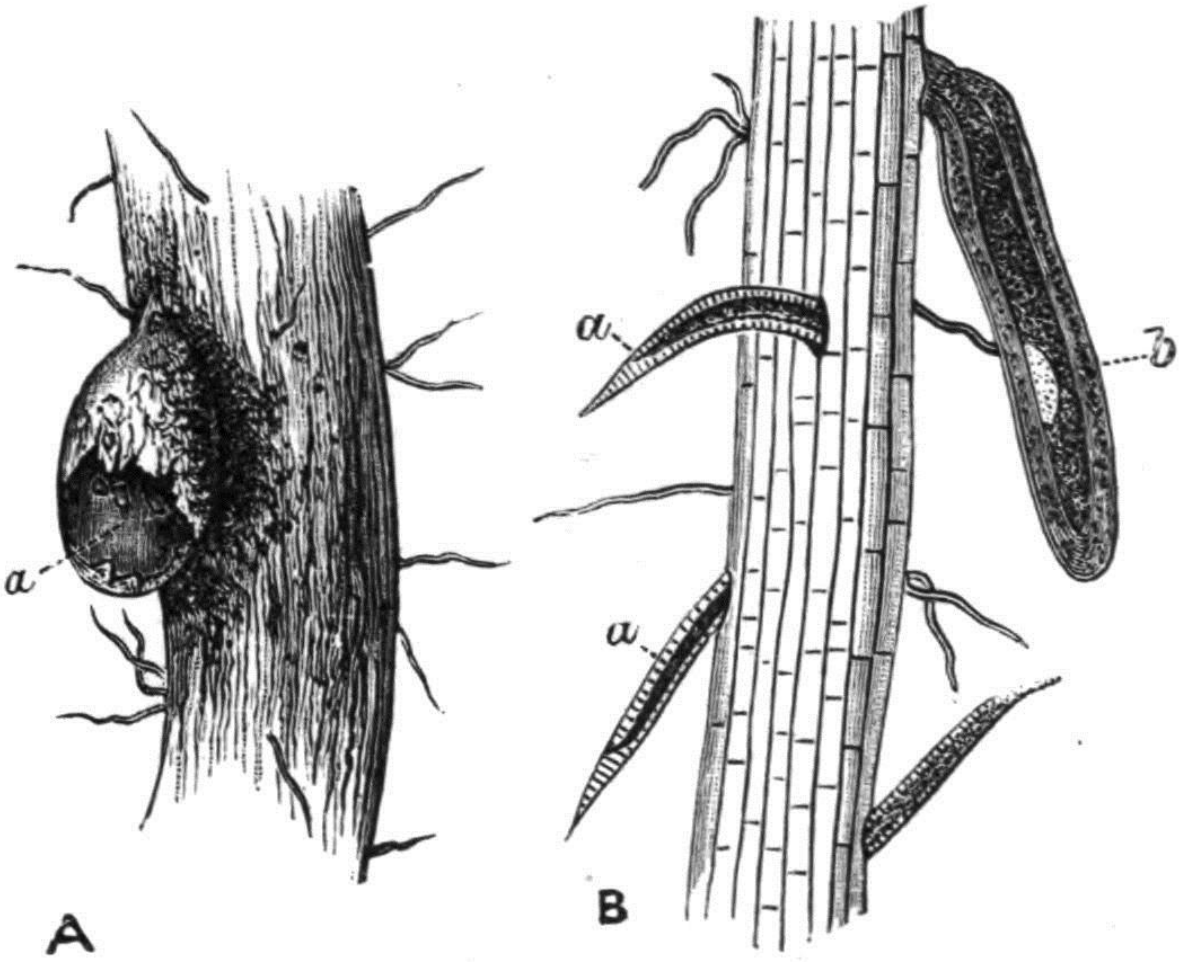
back



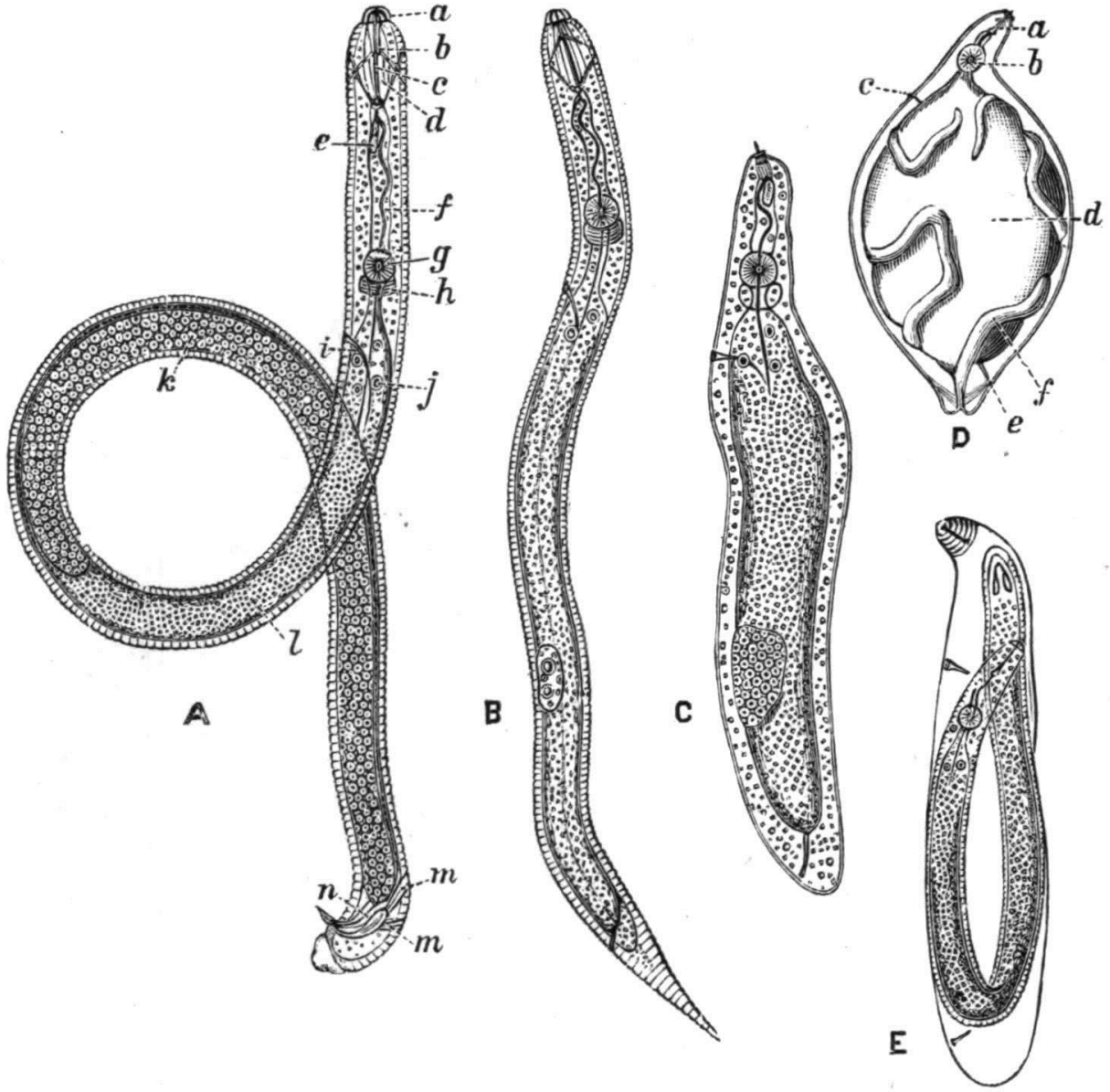
back



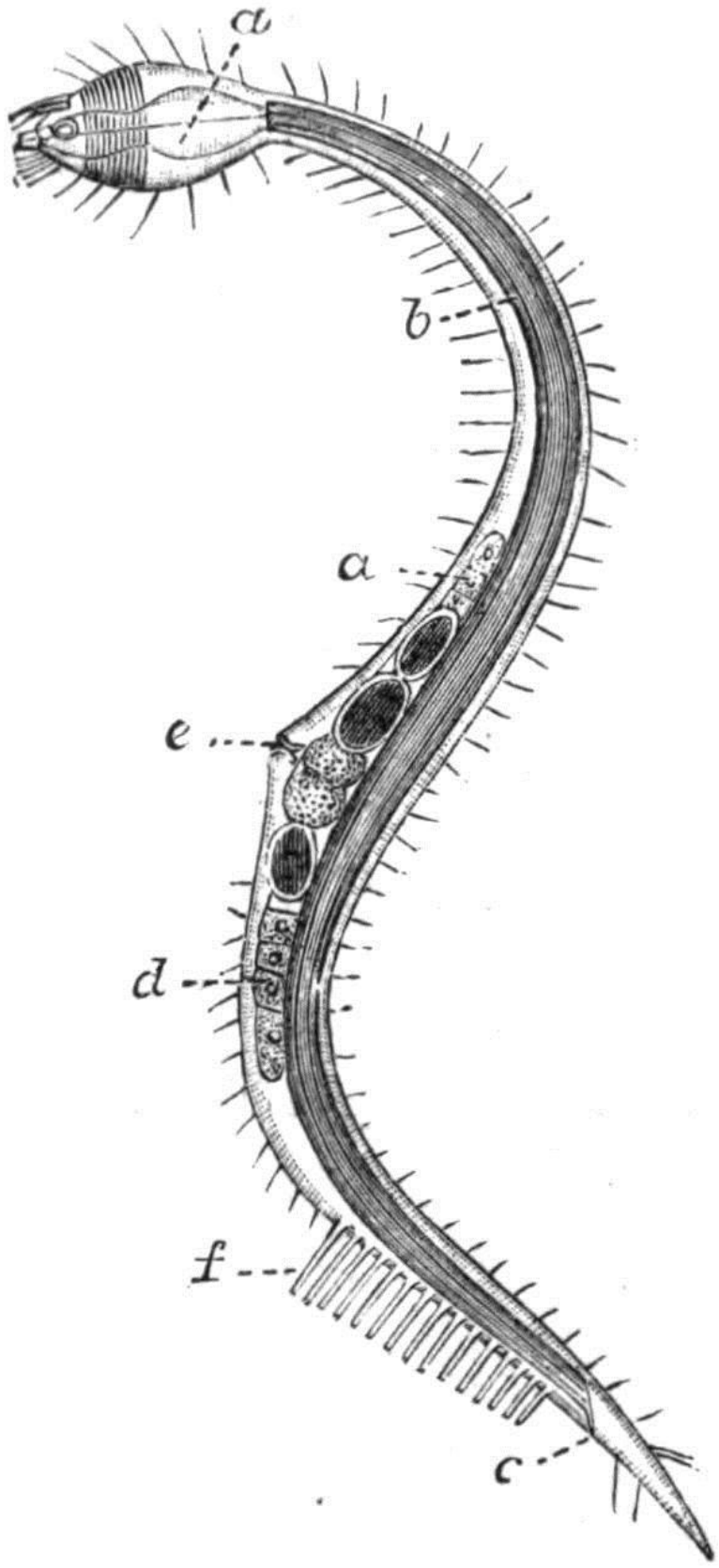
back



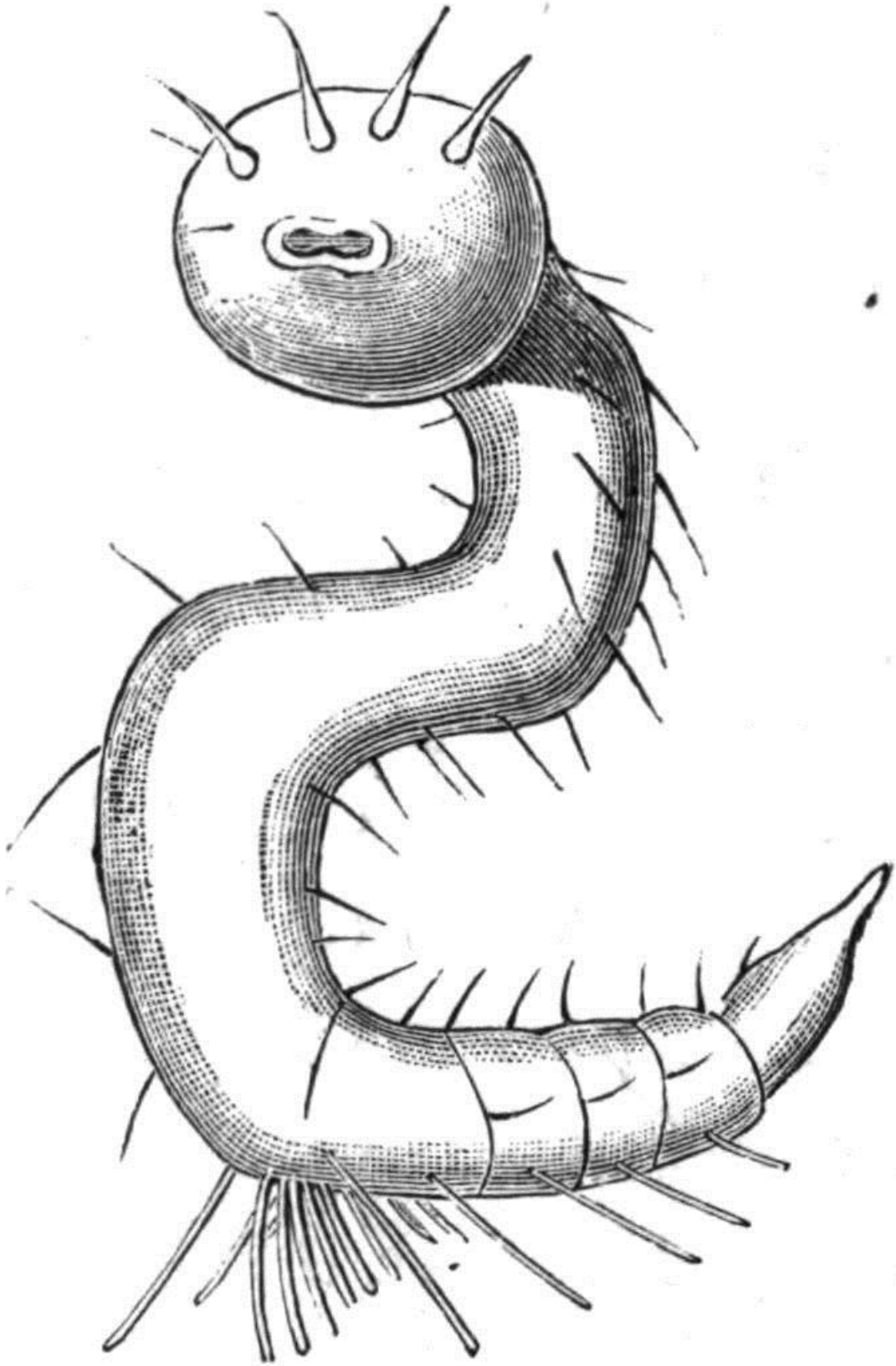
back



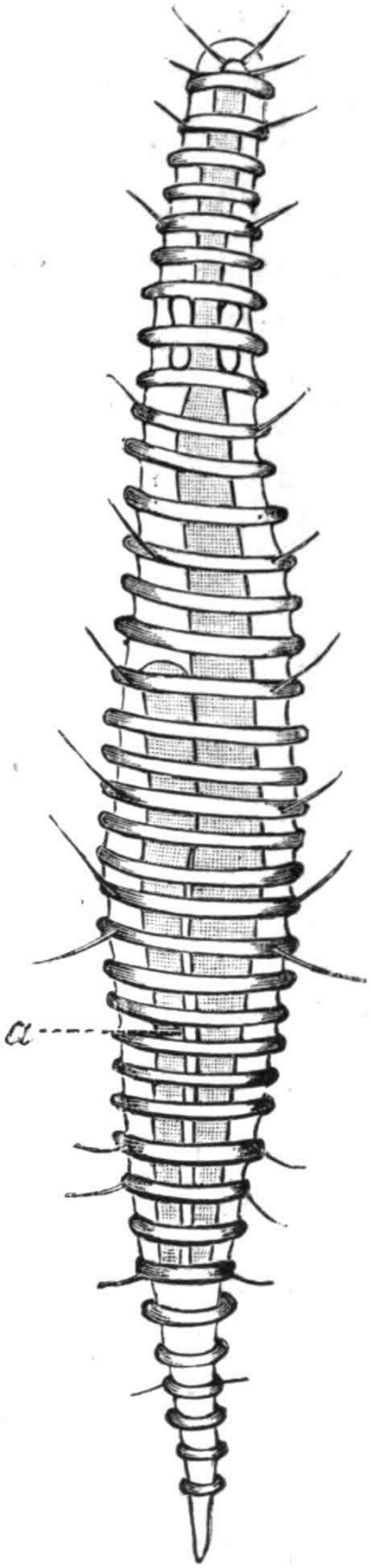
back



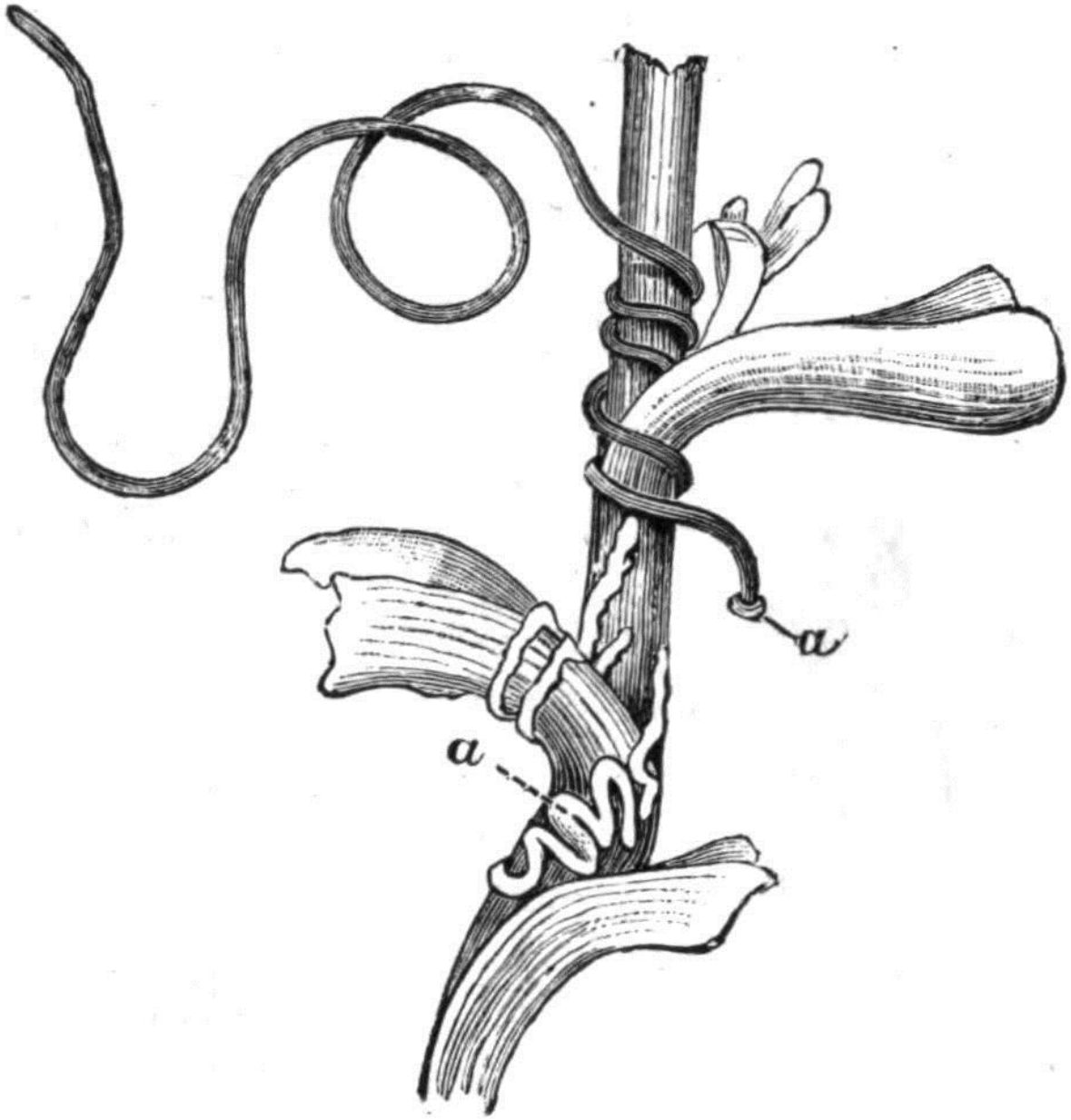
back



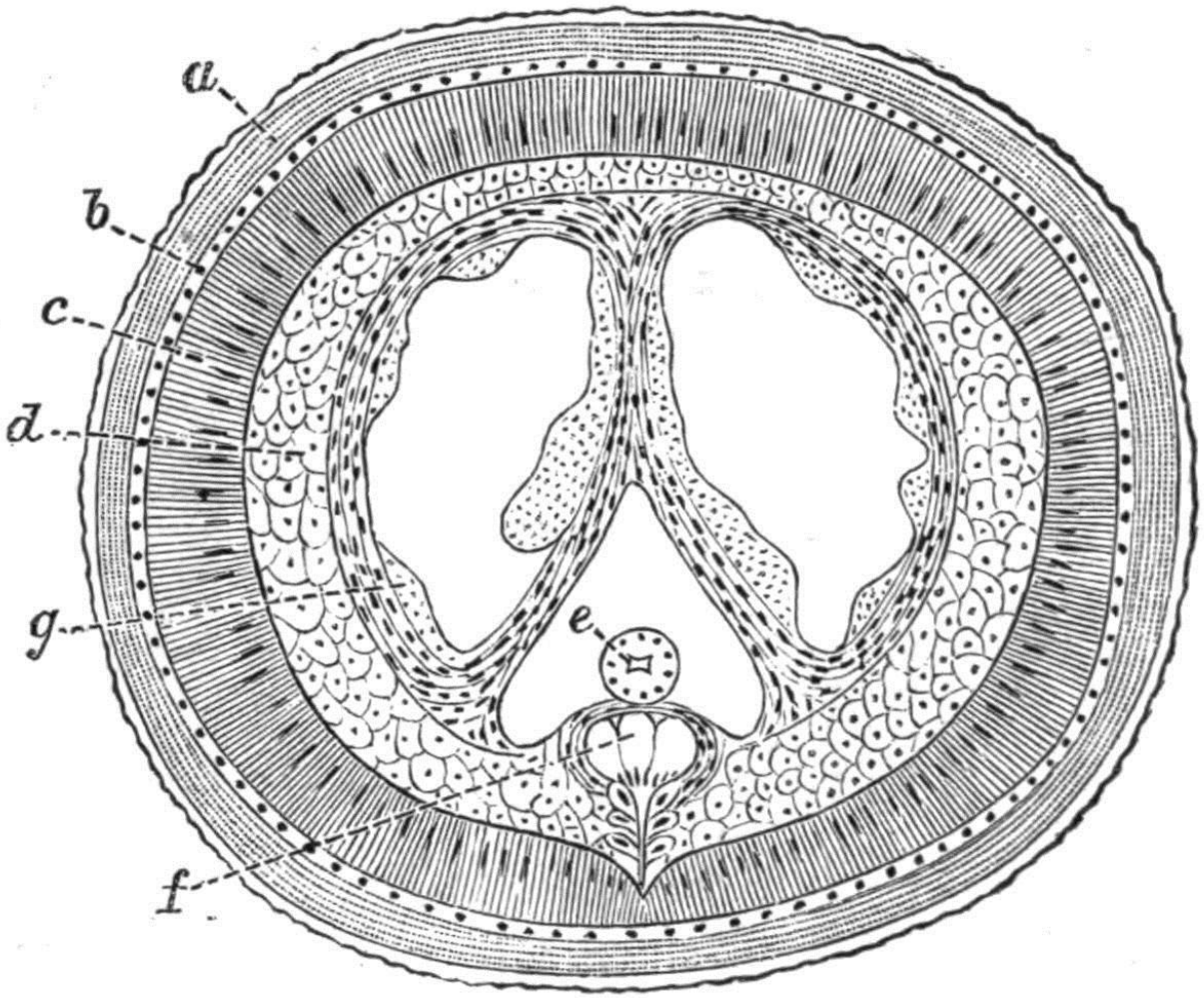
back



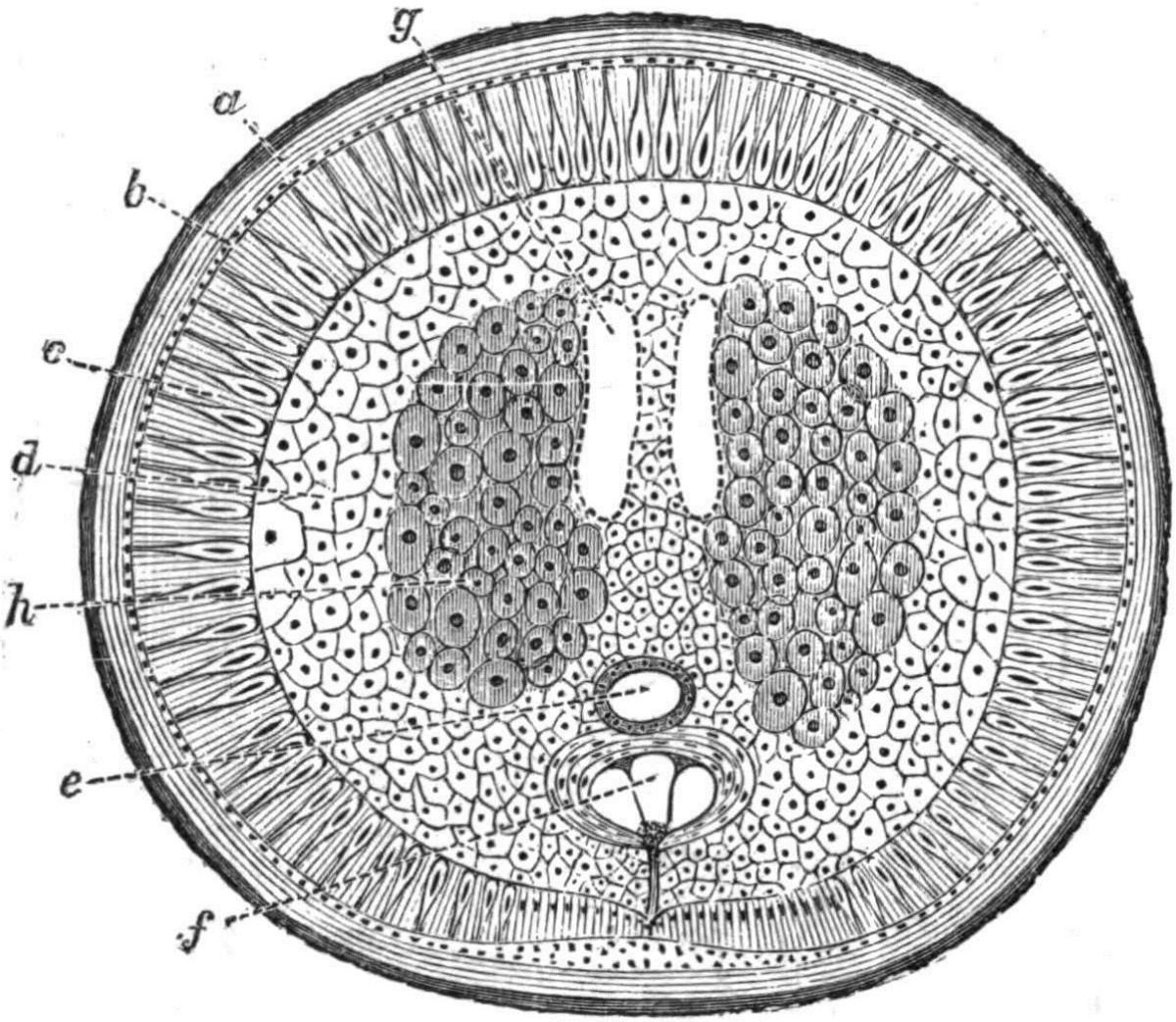
back



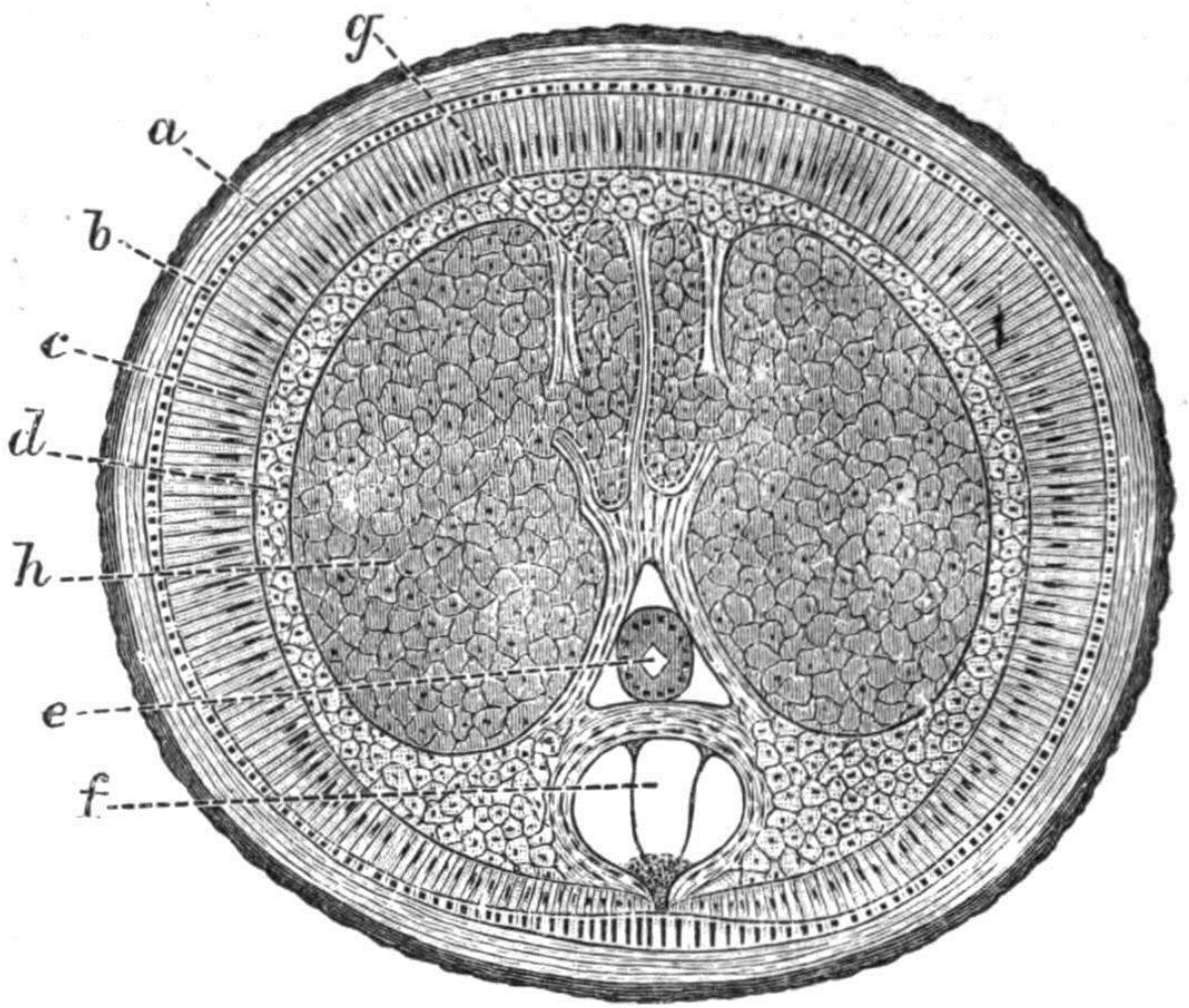
back



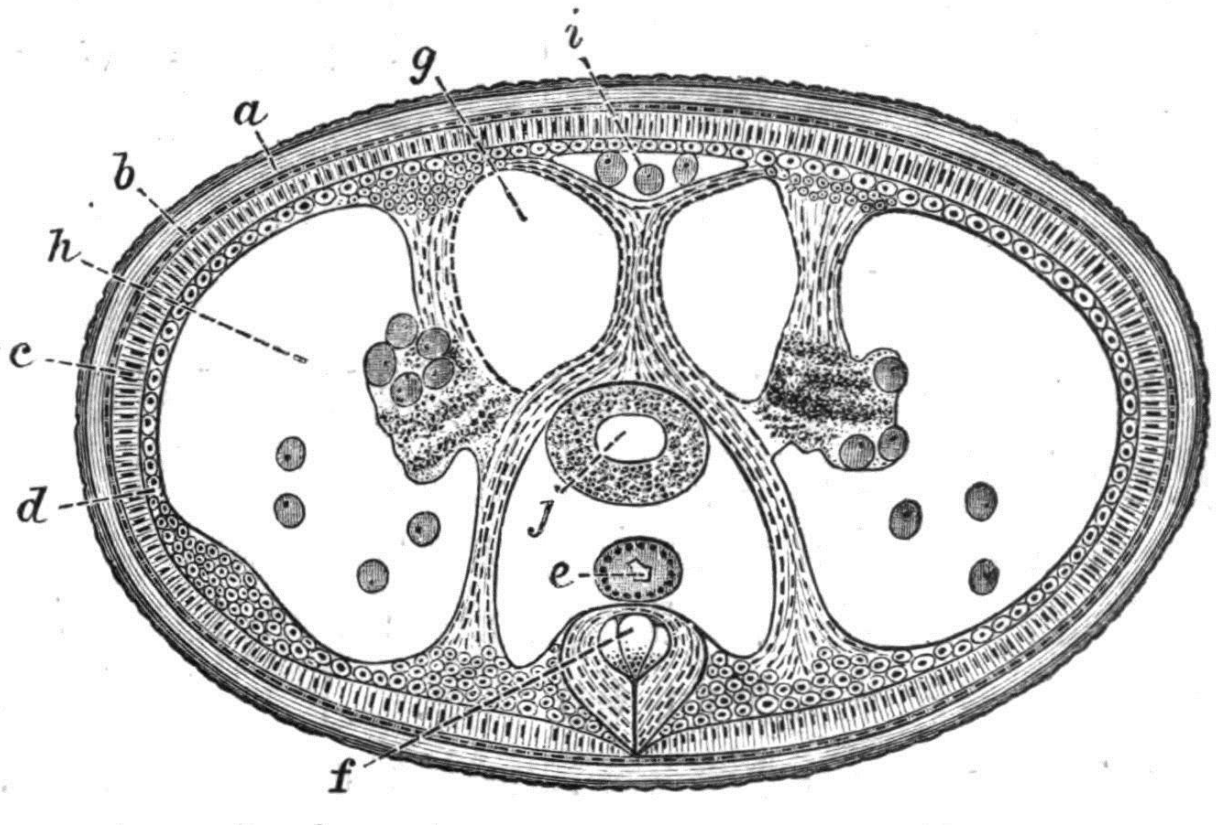
back



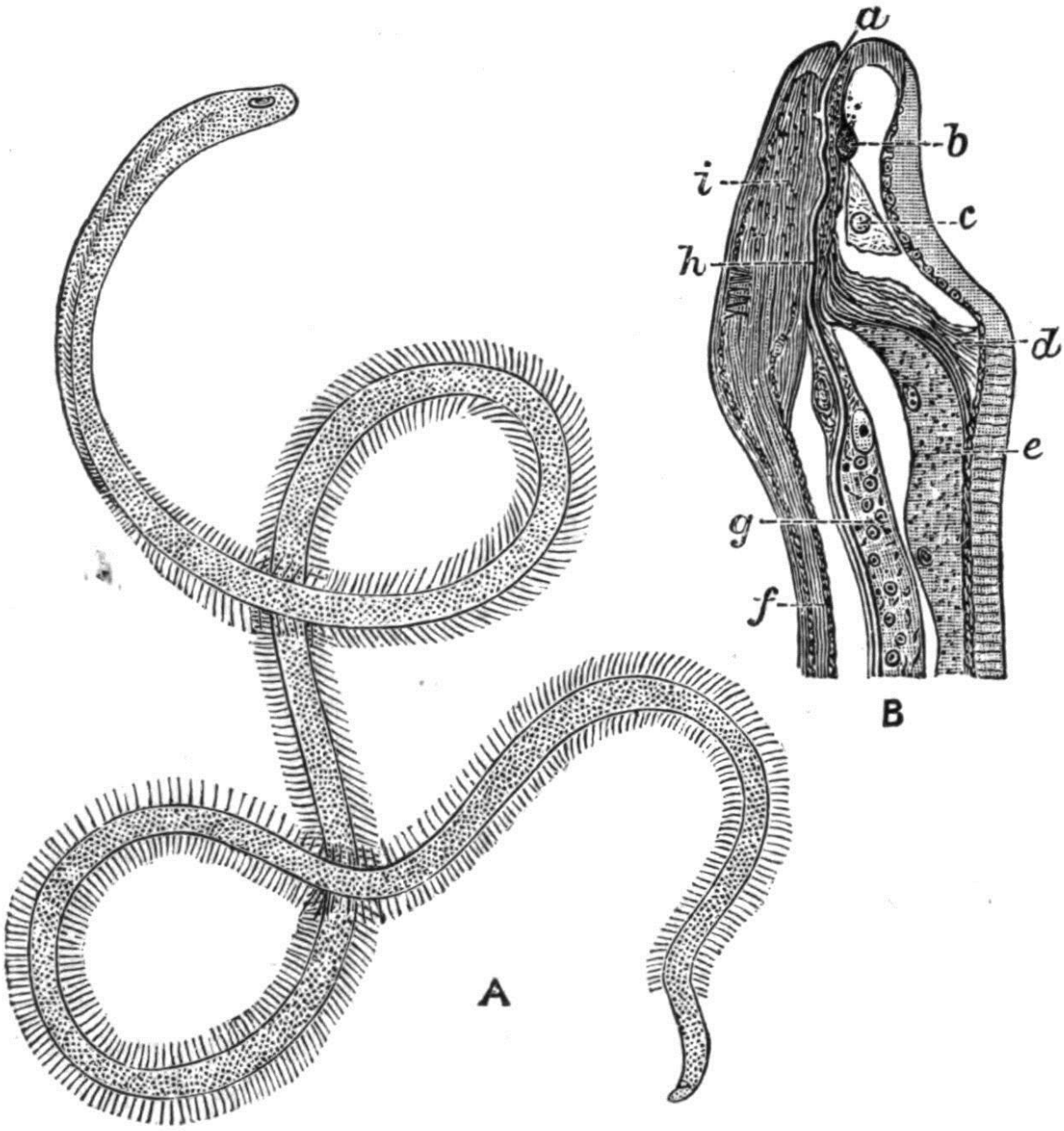
back



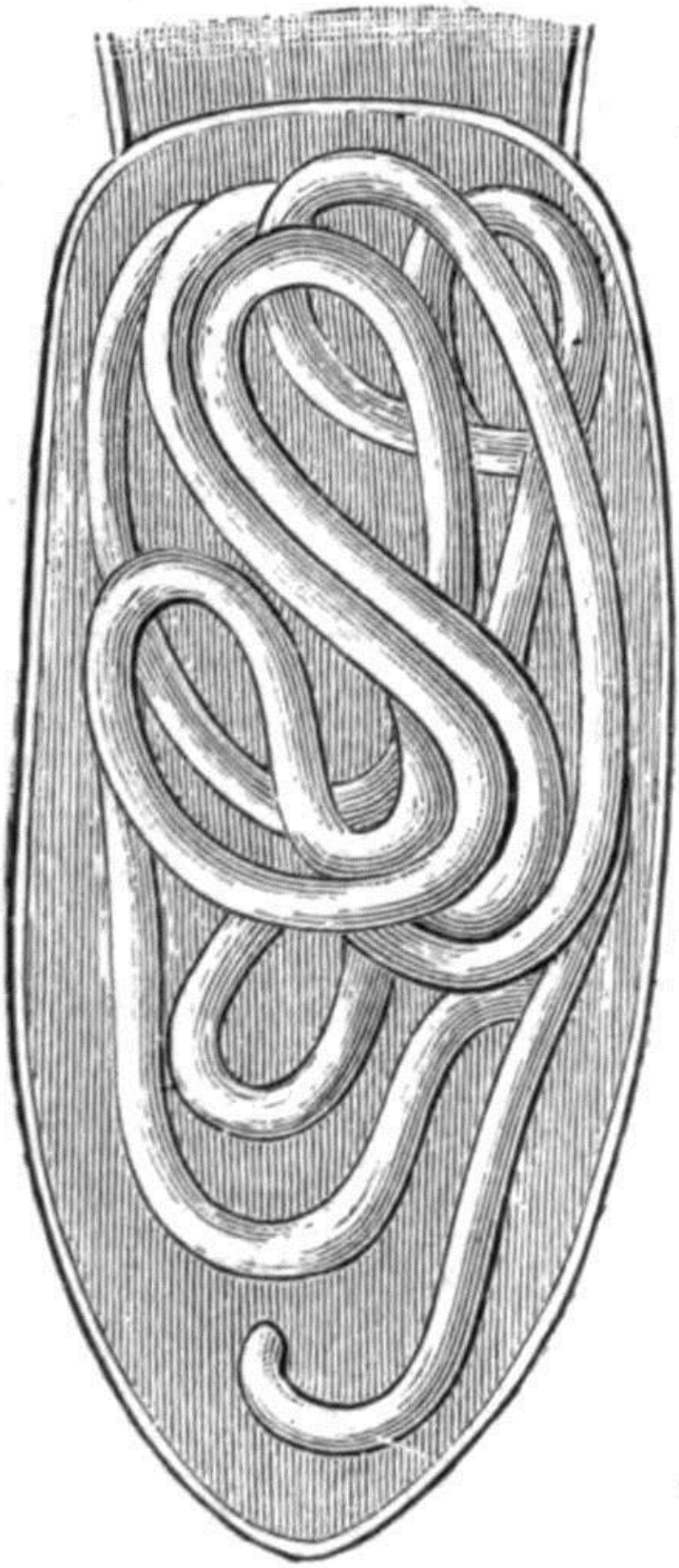
back



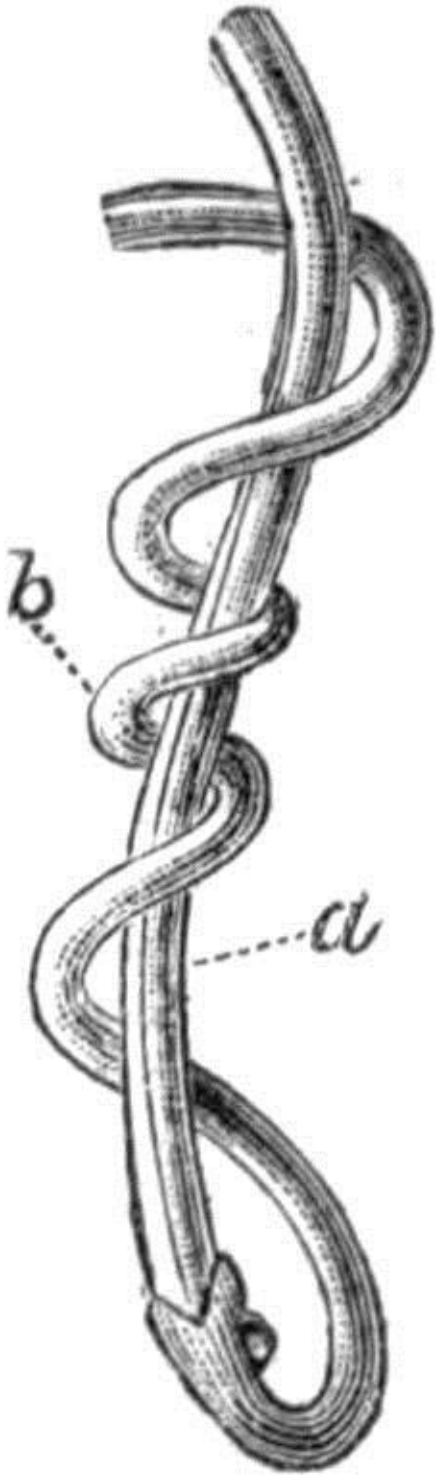
back



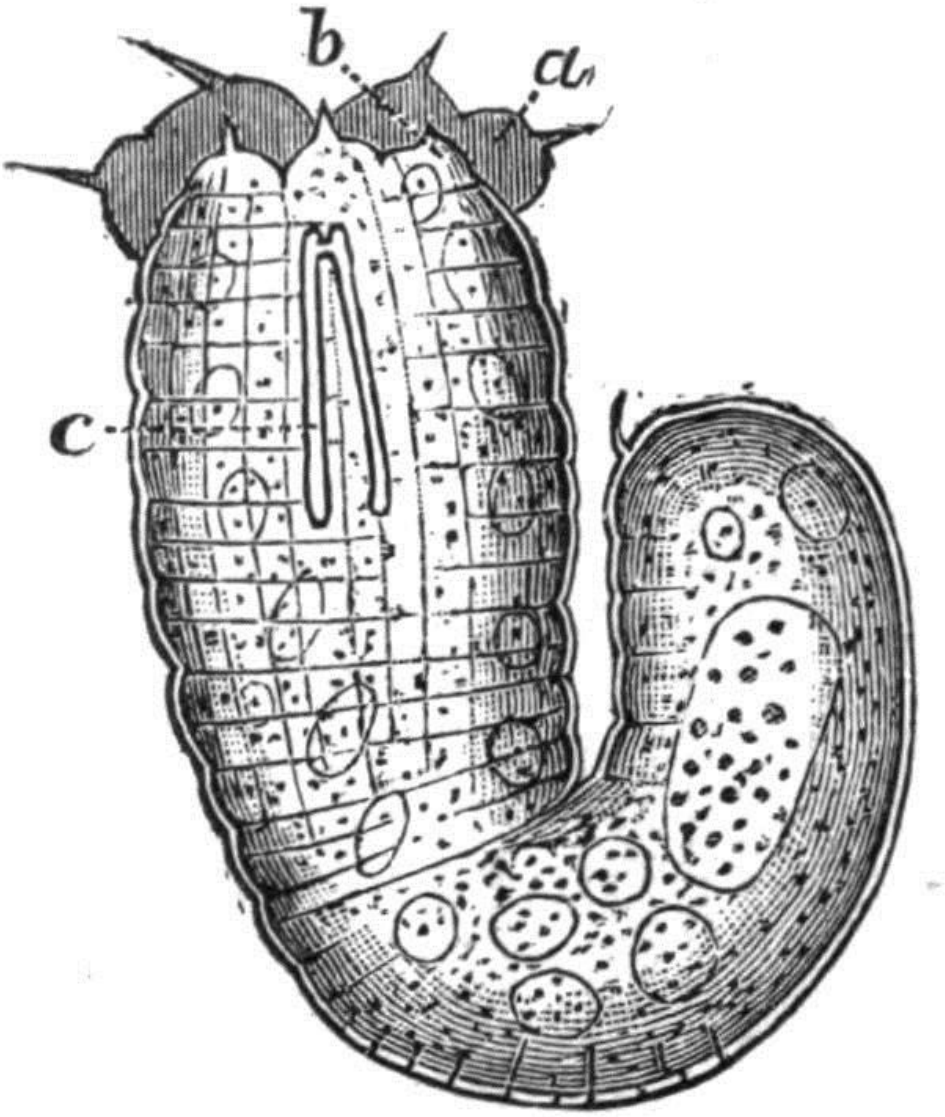
back



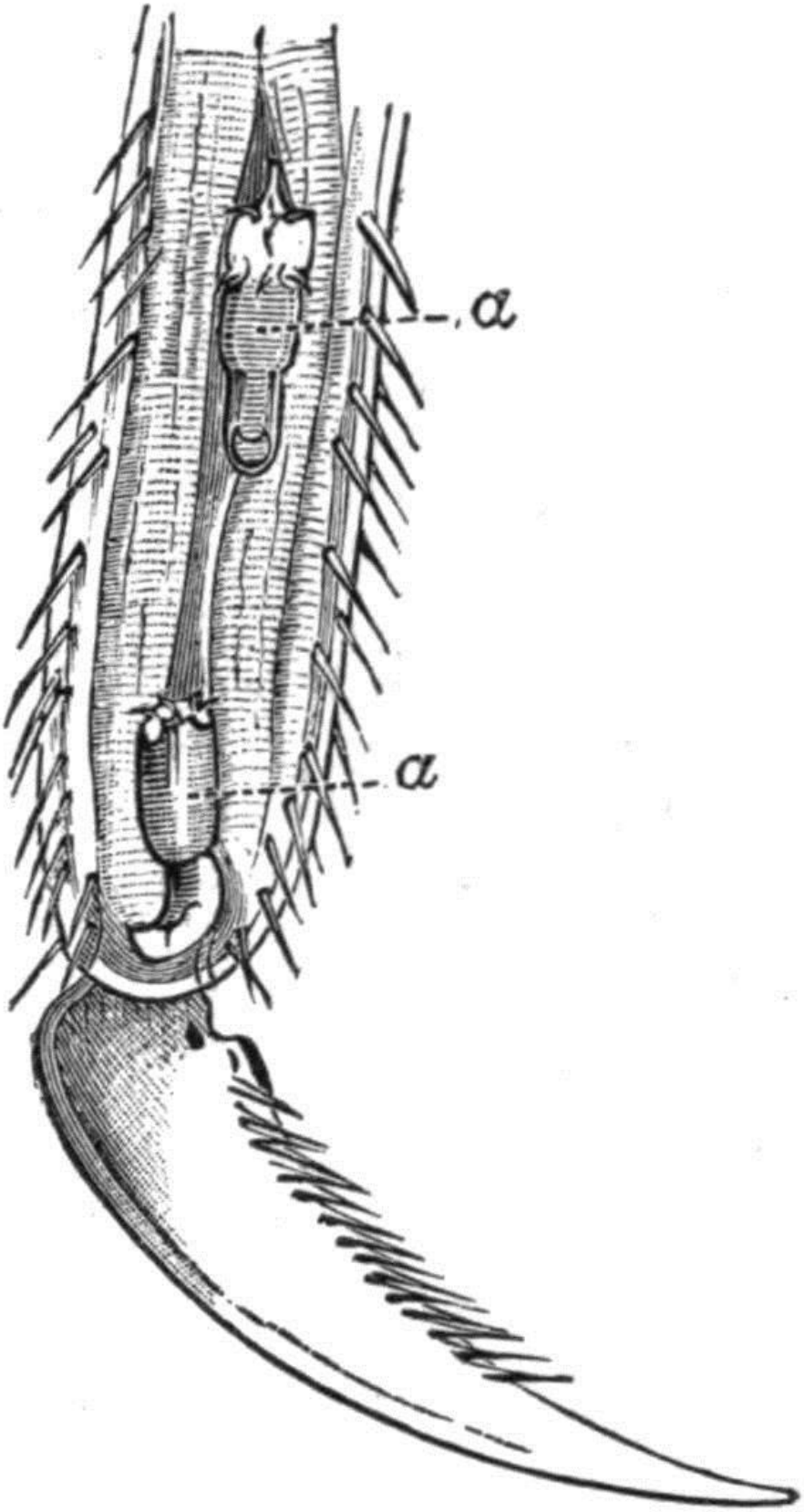
back



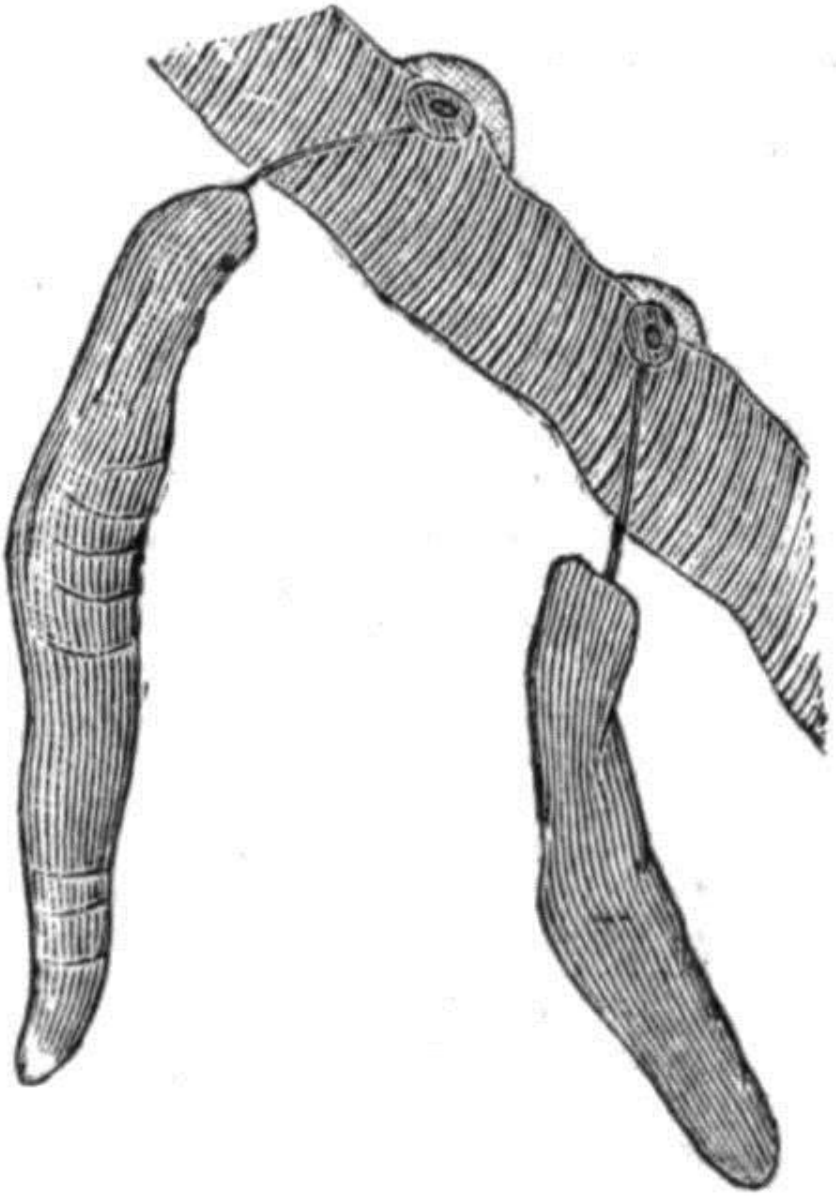
back



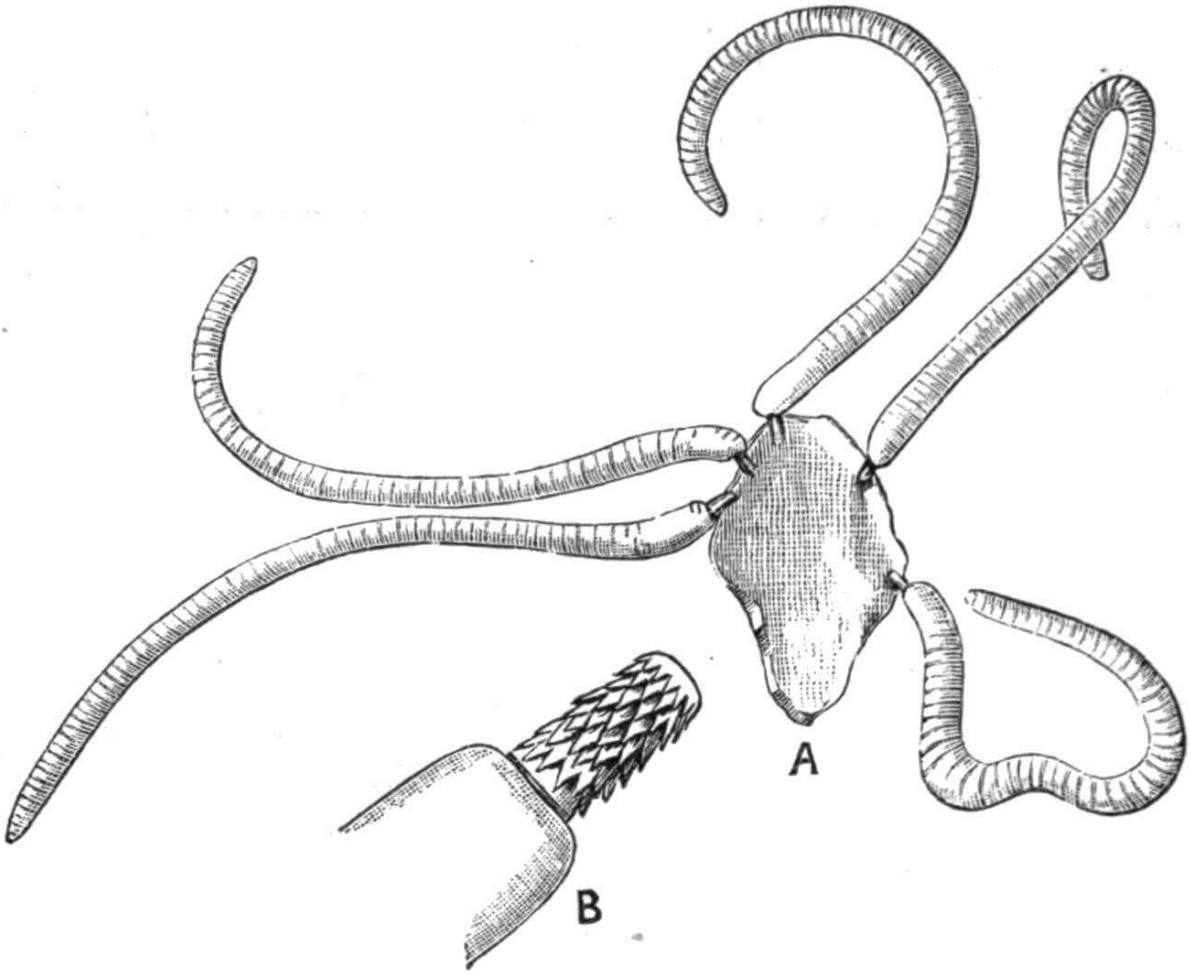
back



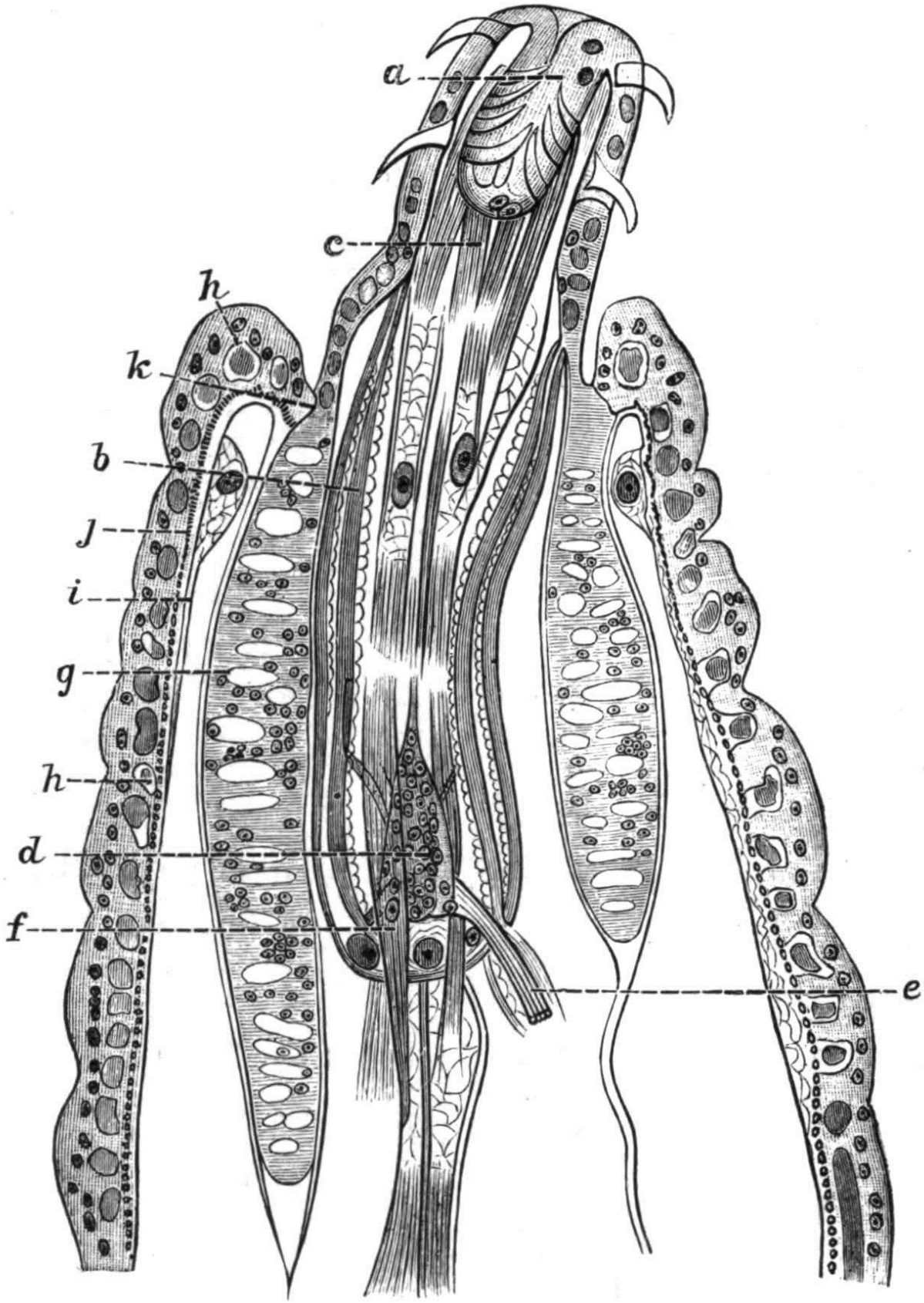
back



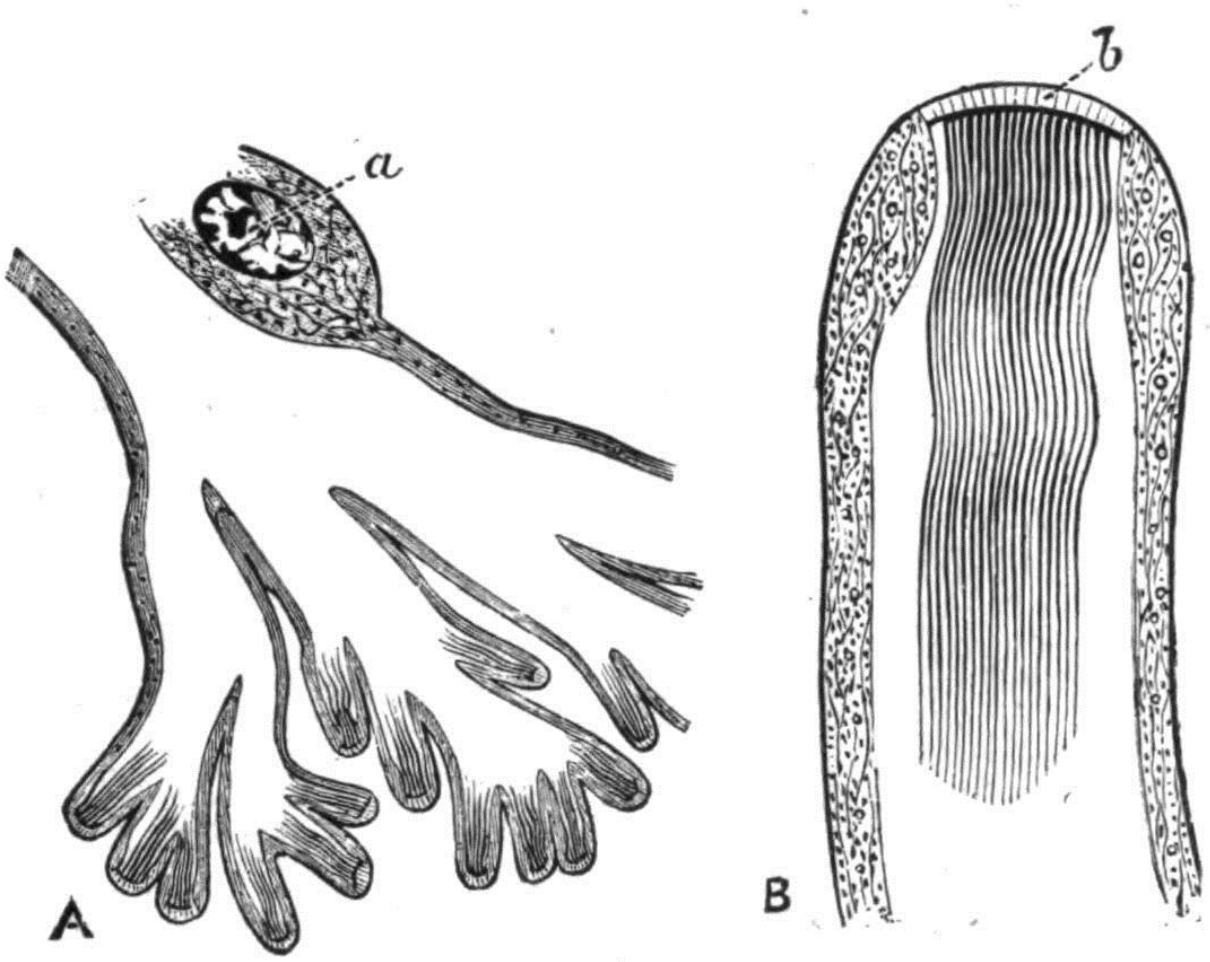
back



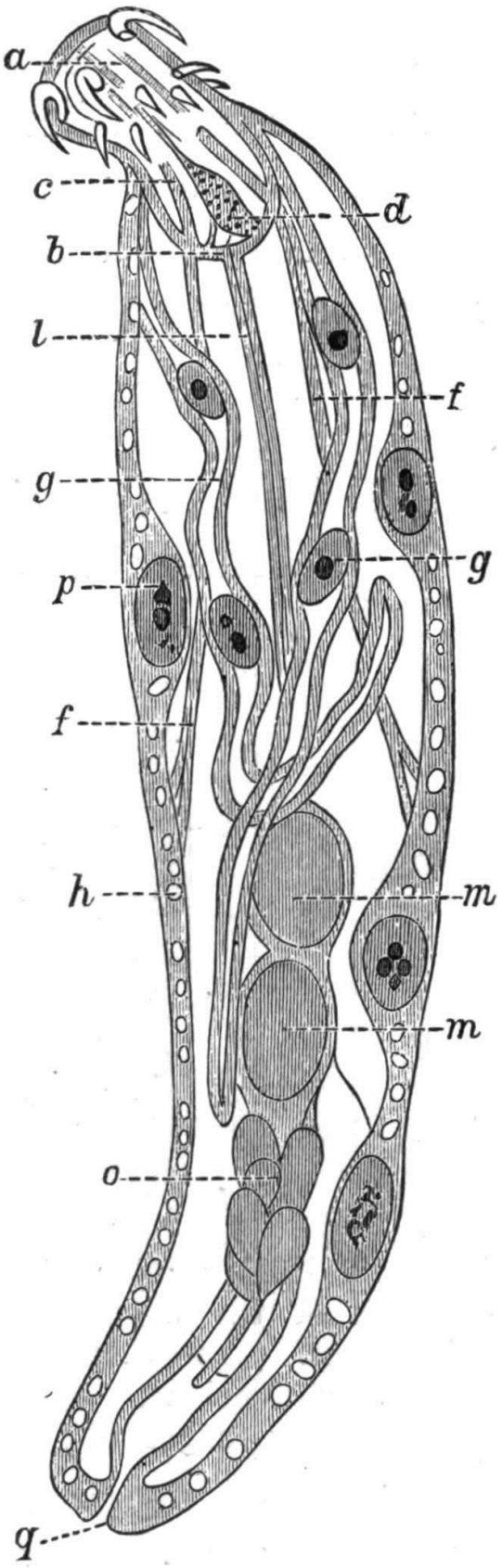
back



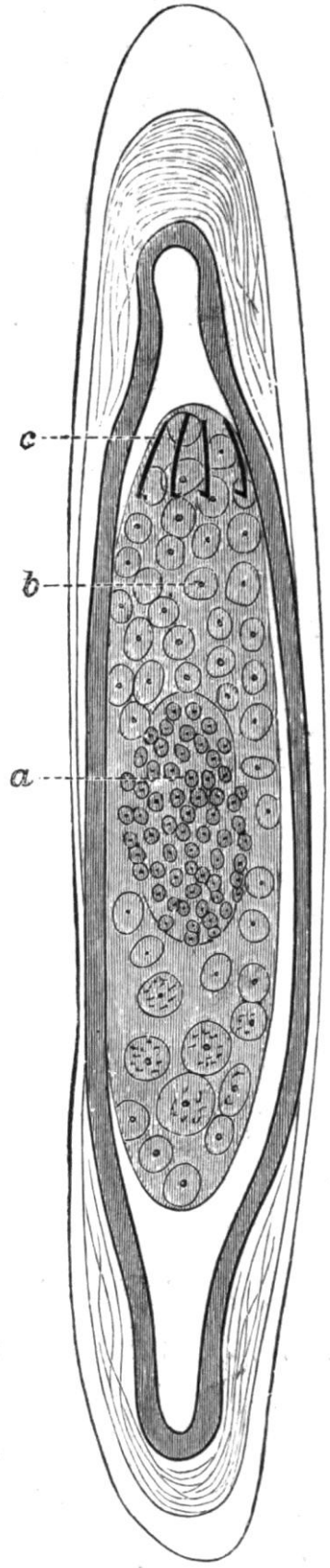
back



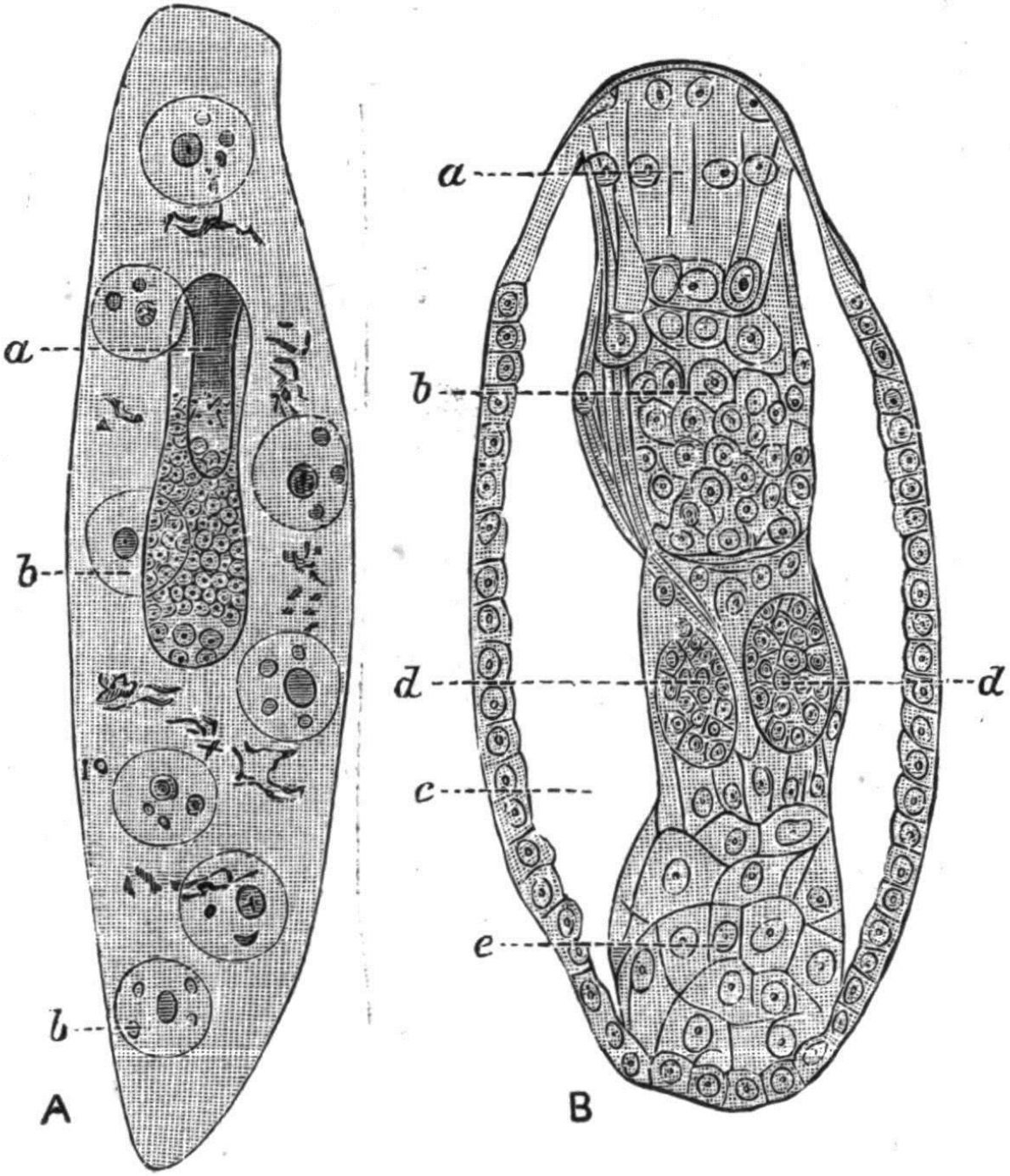
back



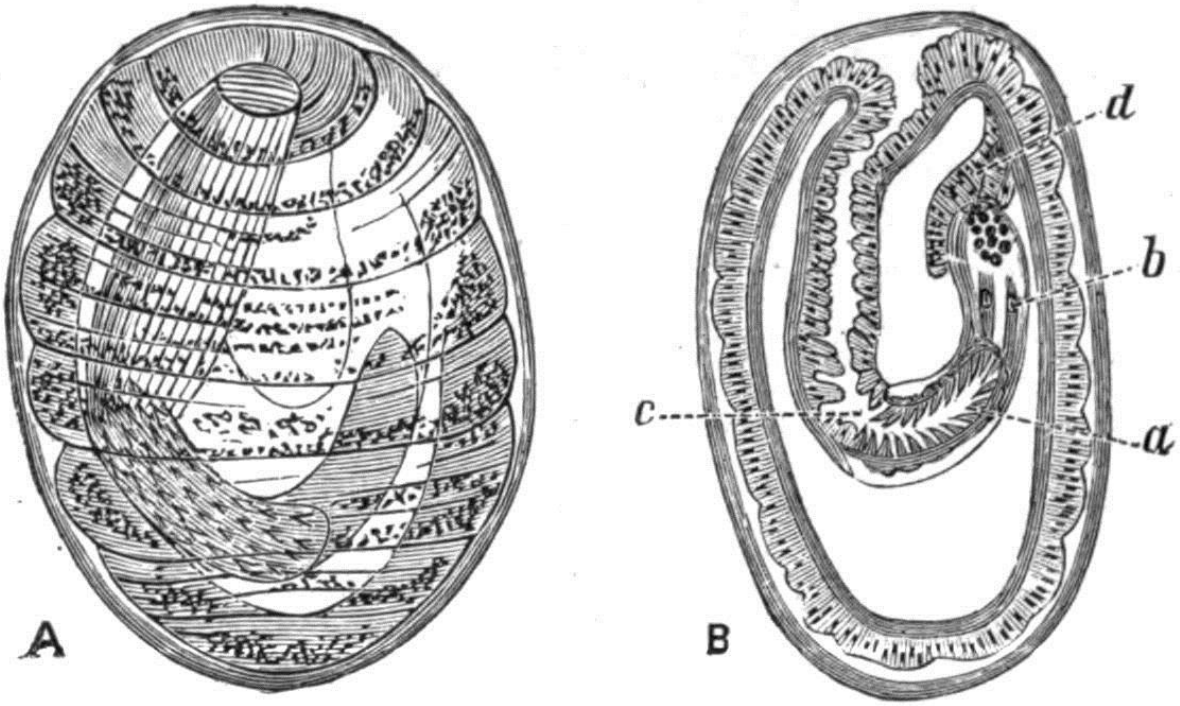
back



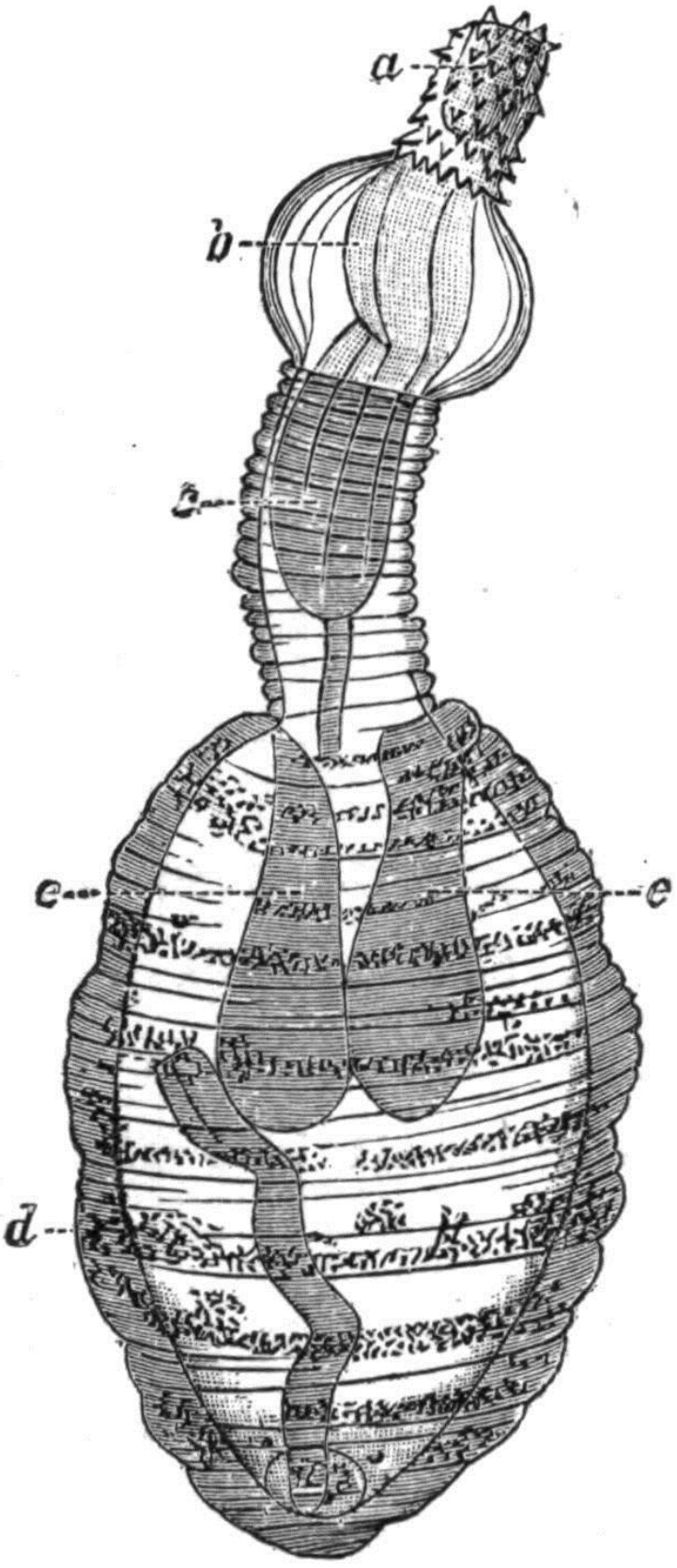
back



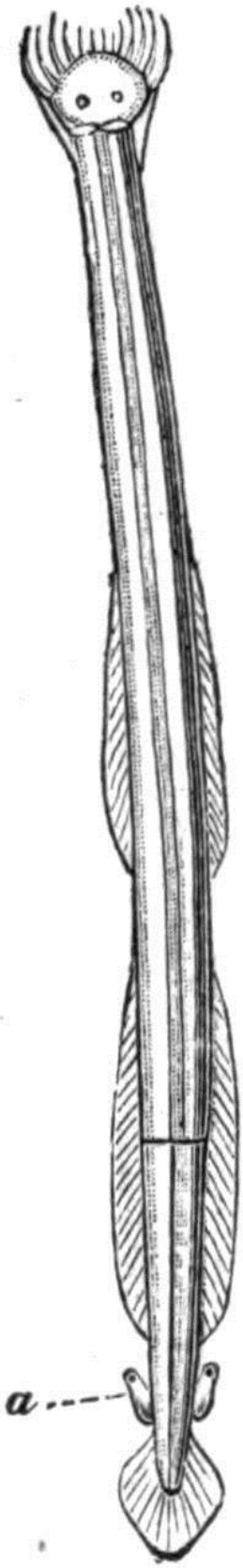
back



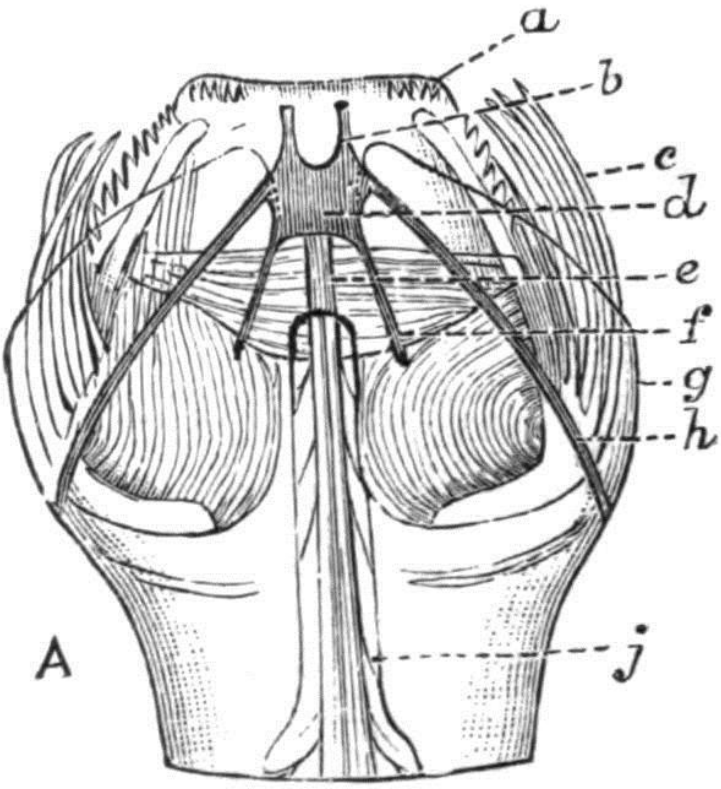
back

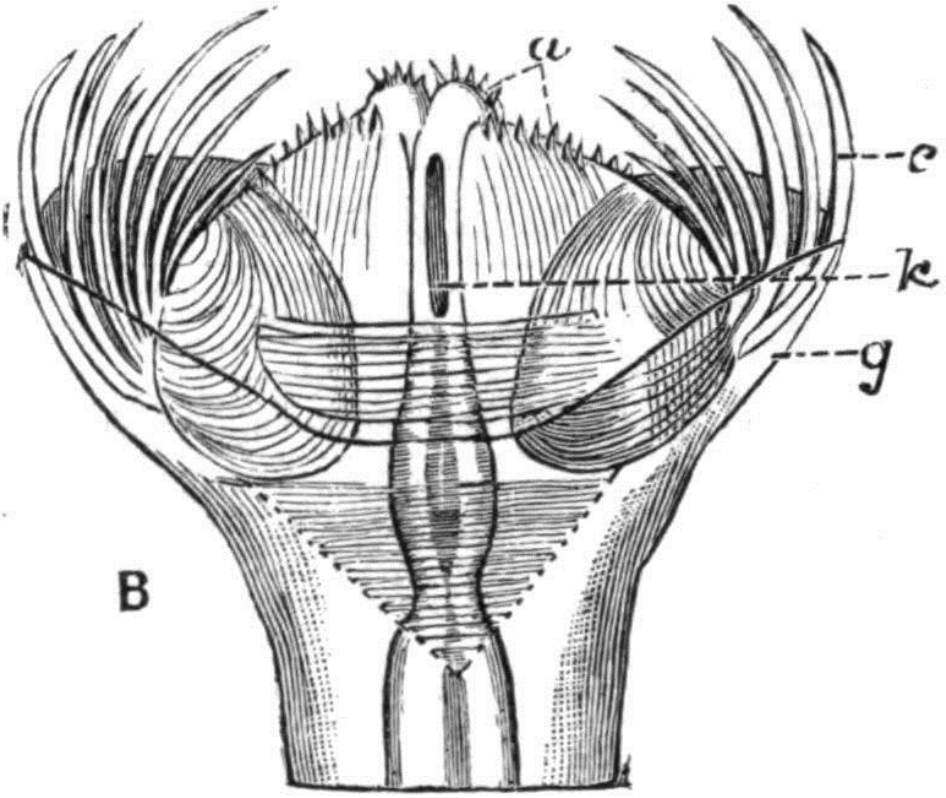


back

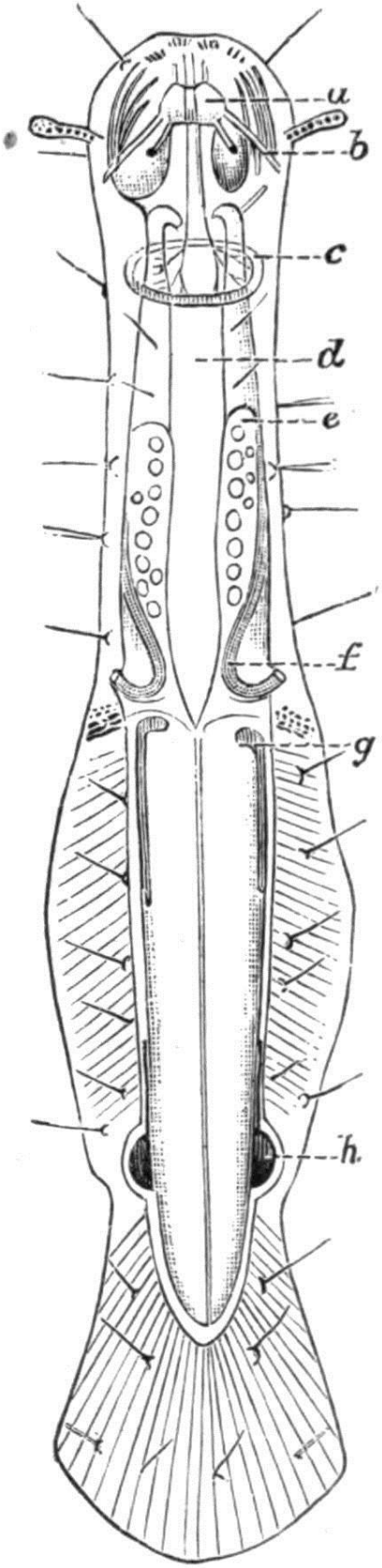


back

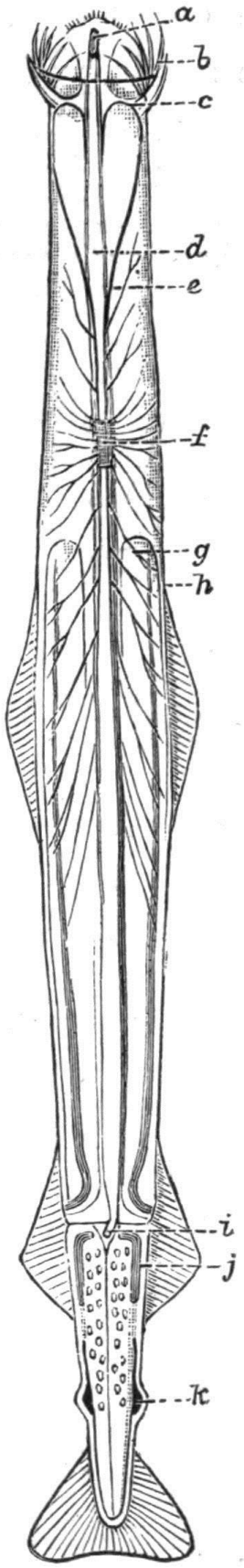




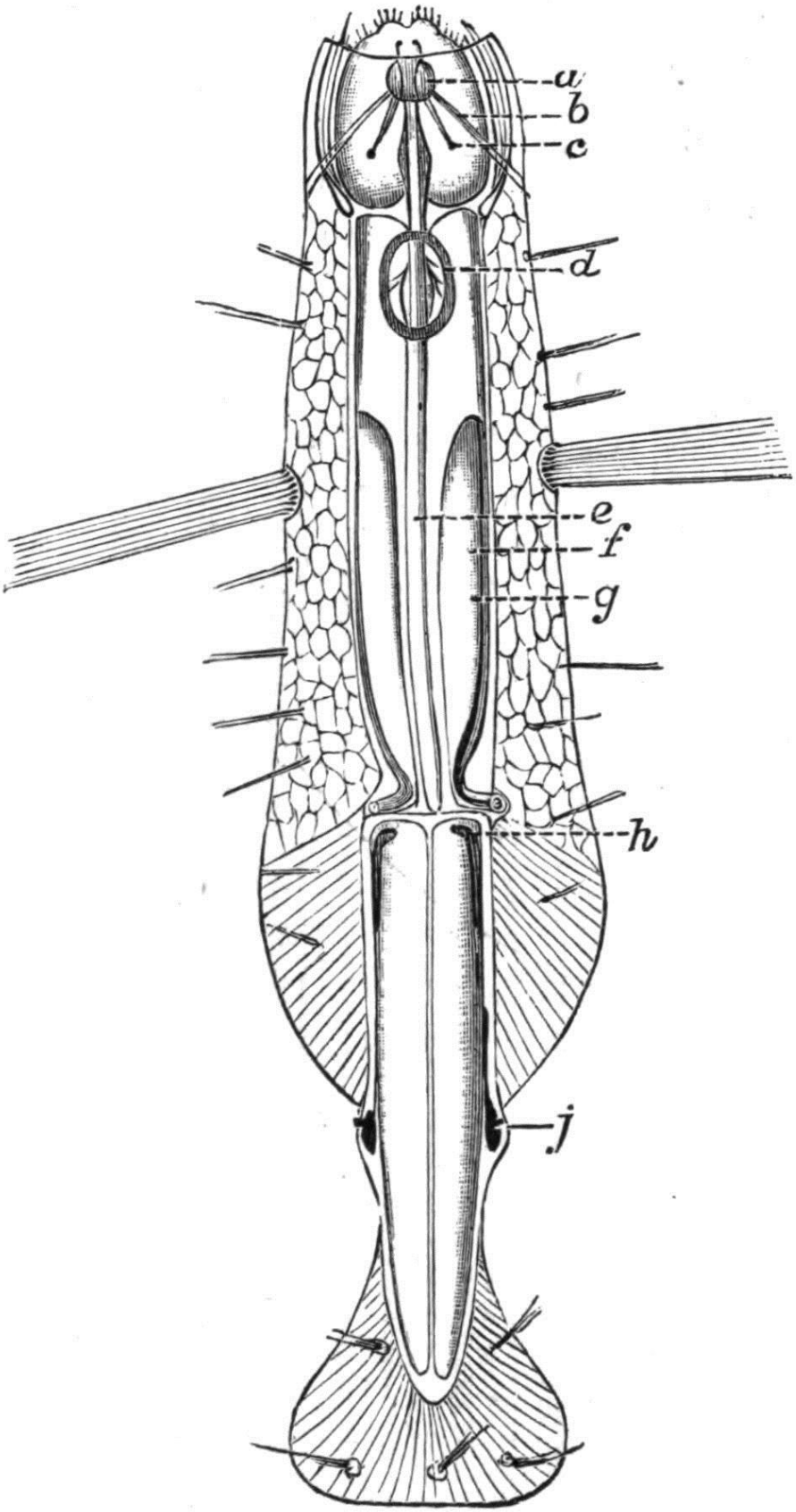
back



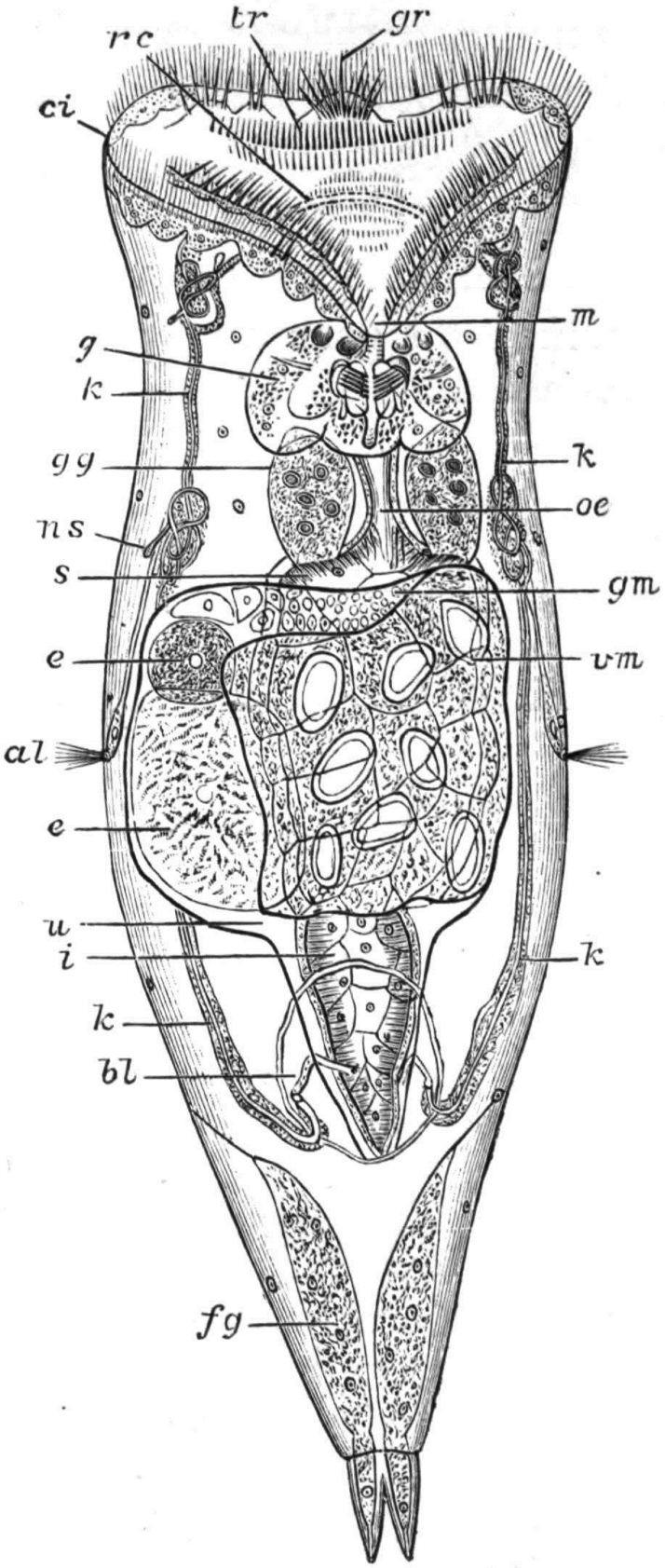
back



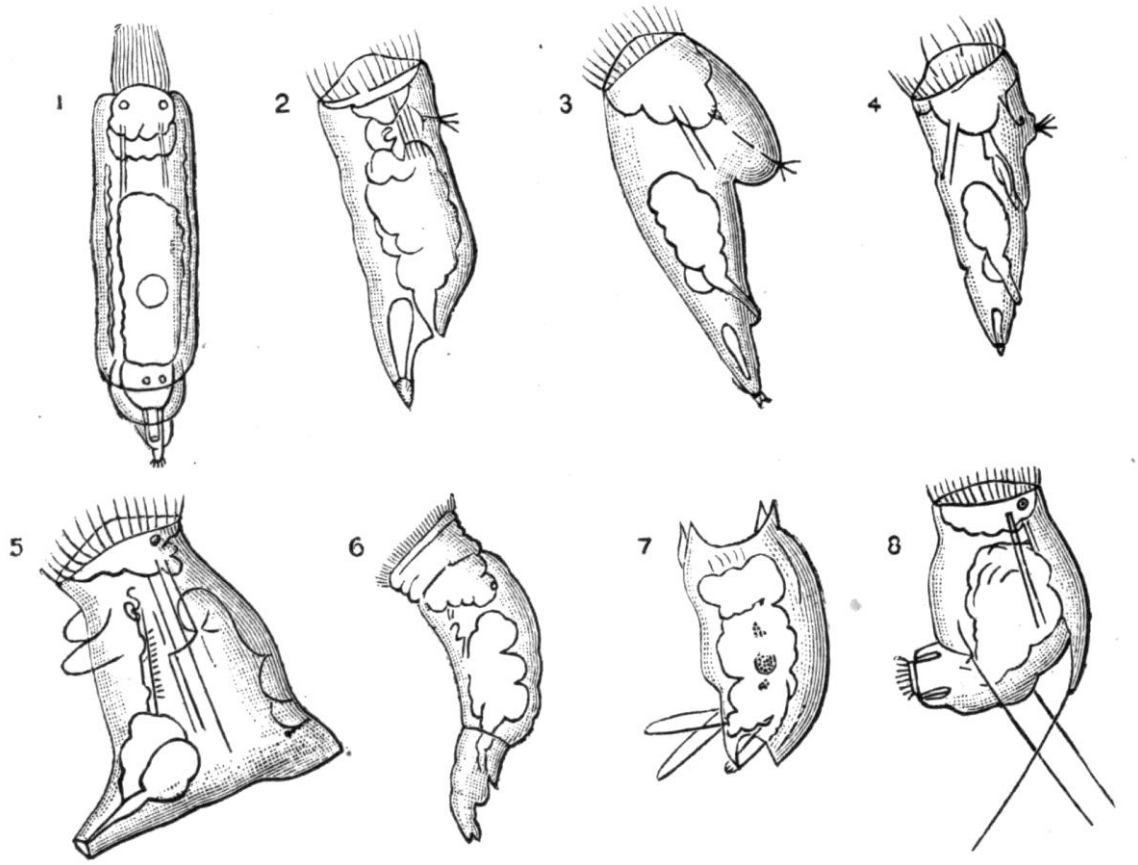
back



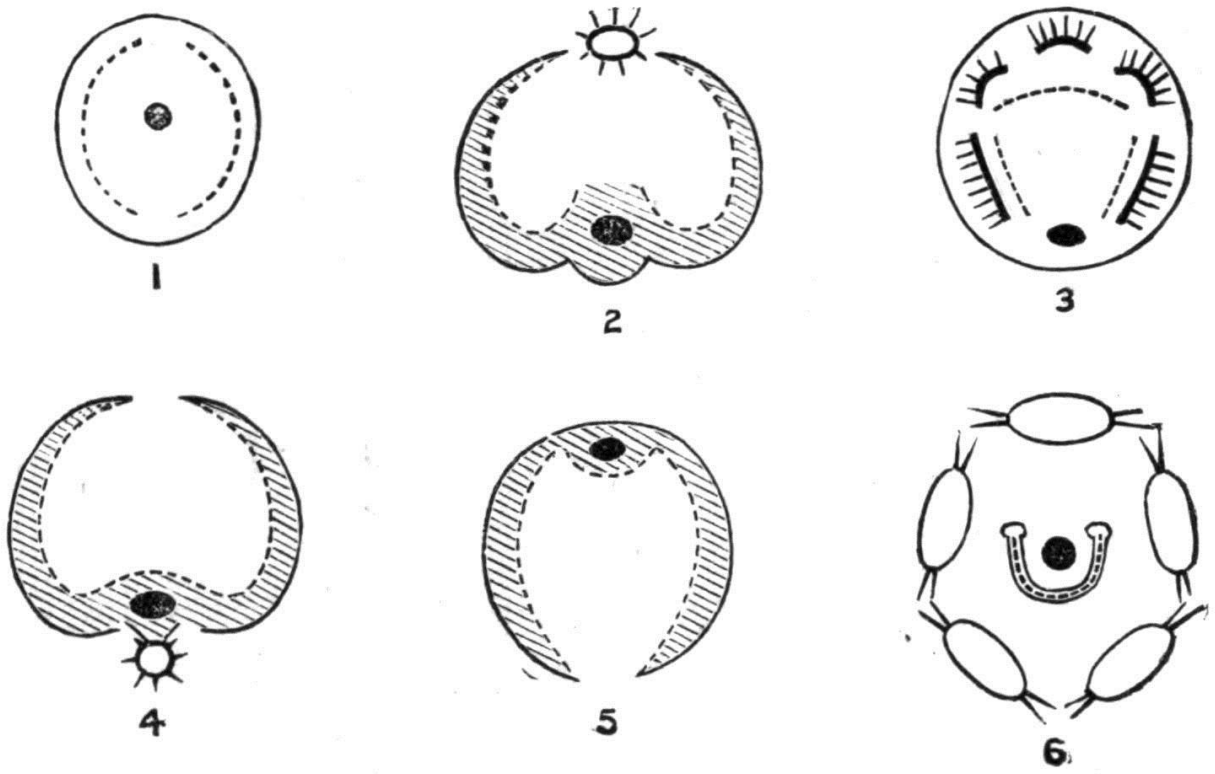
back



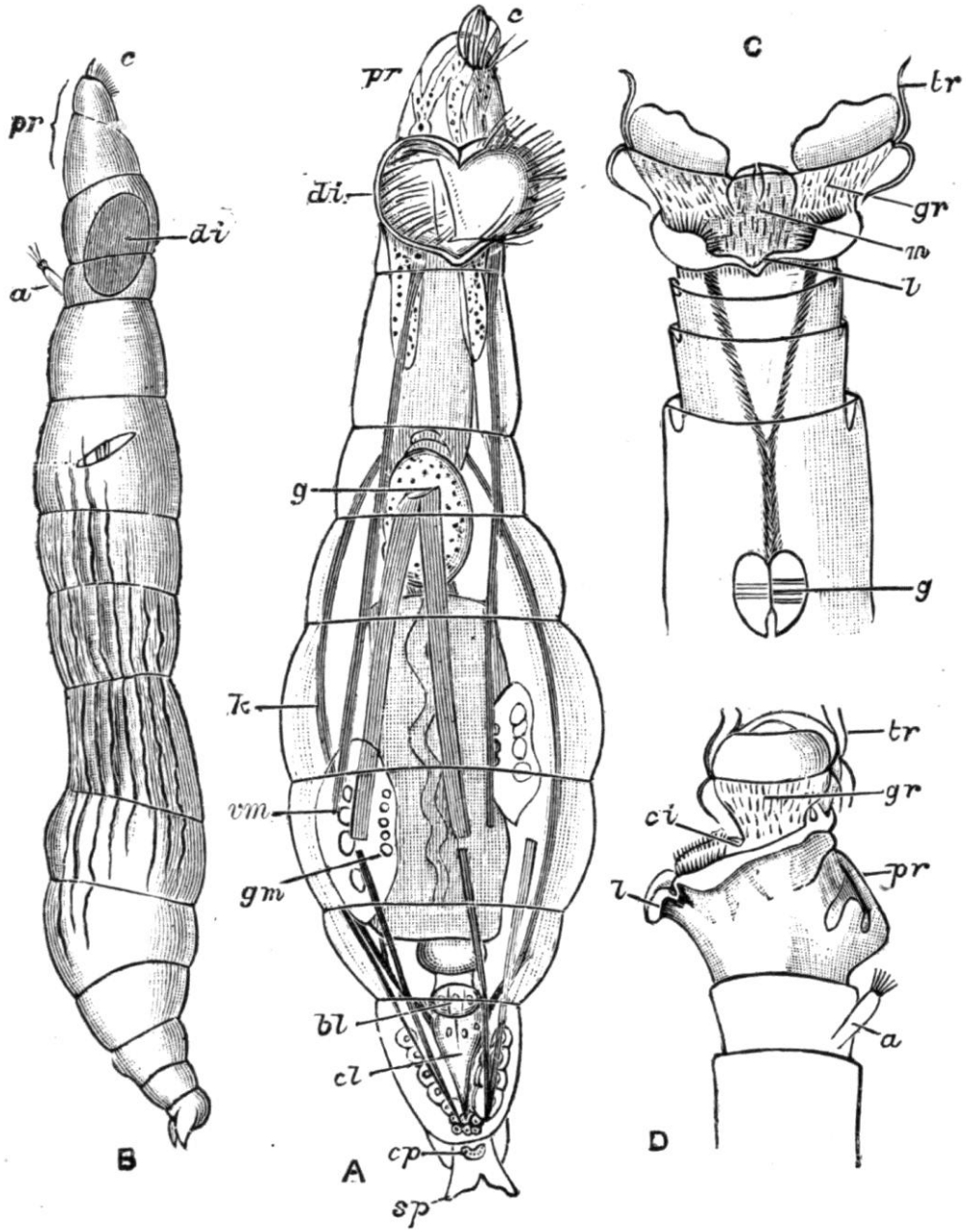
back



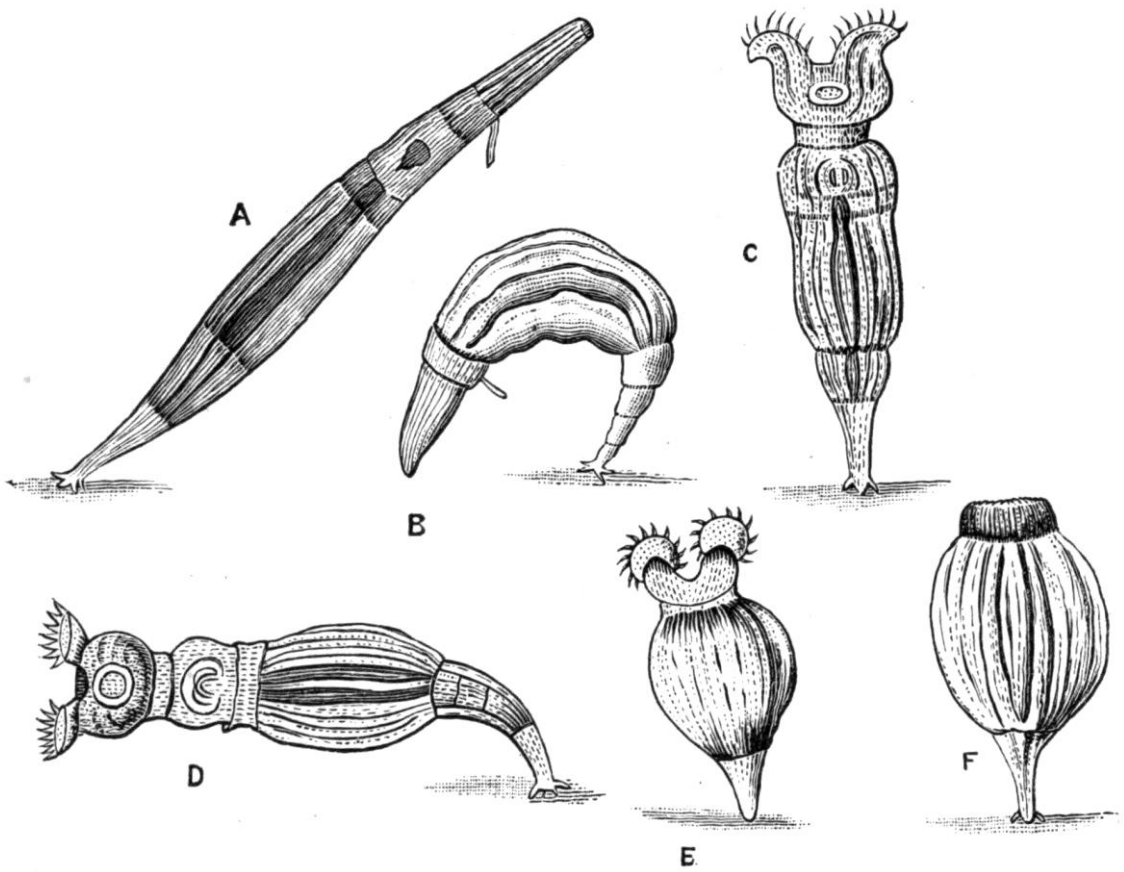
back



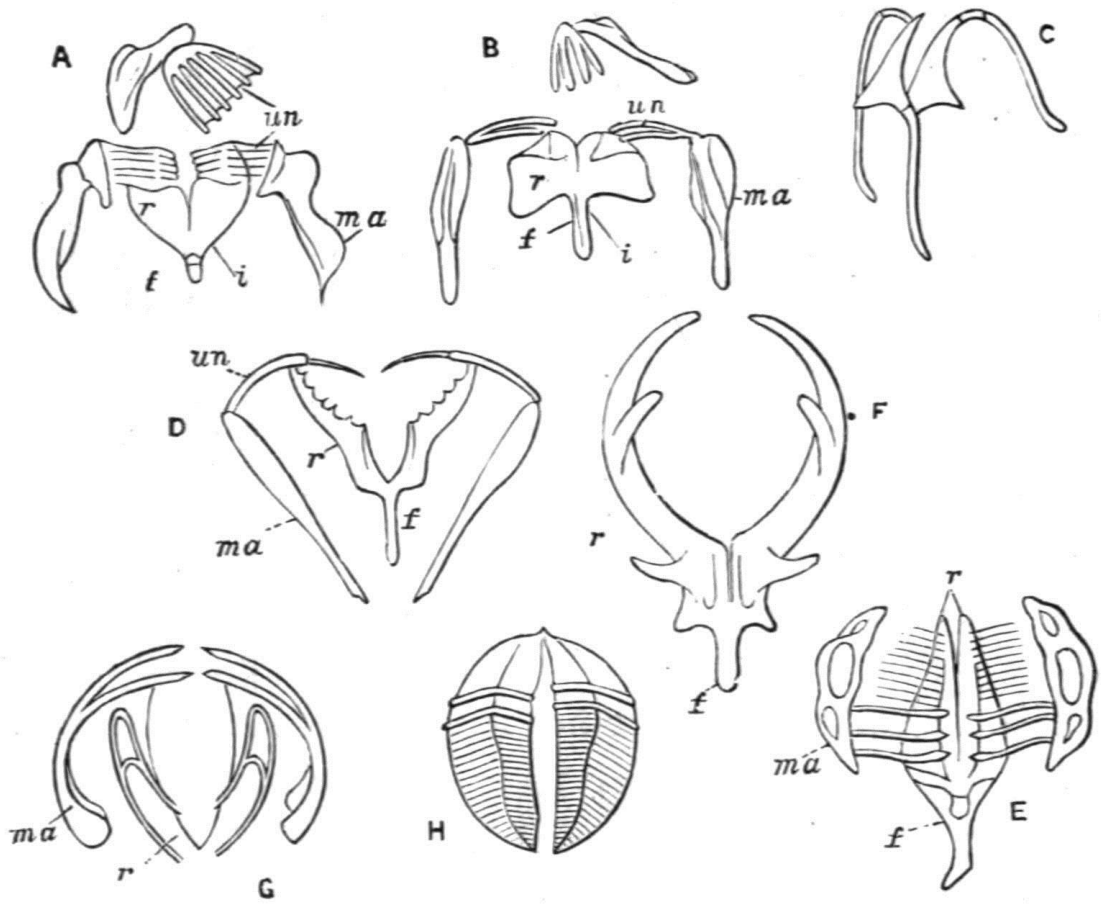
back



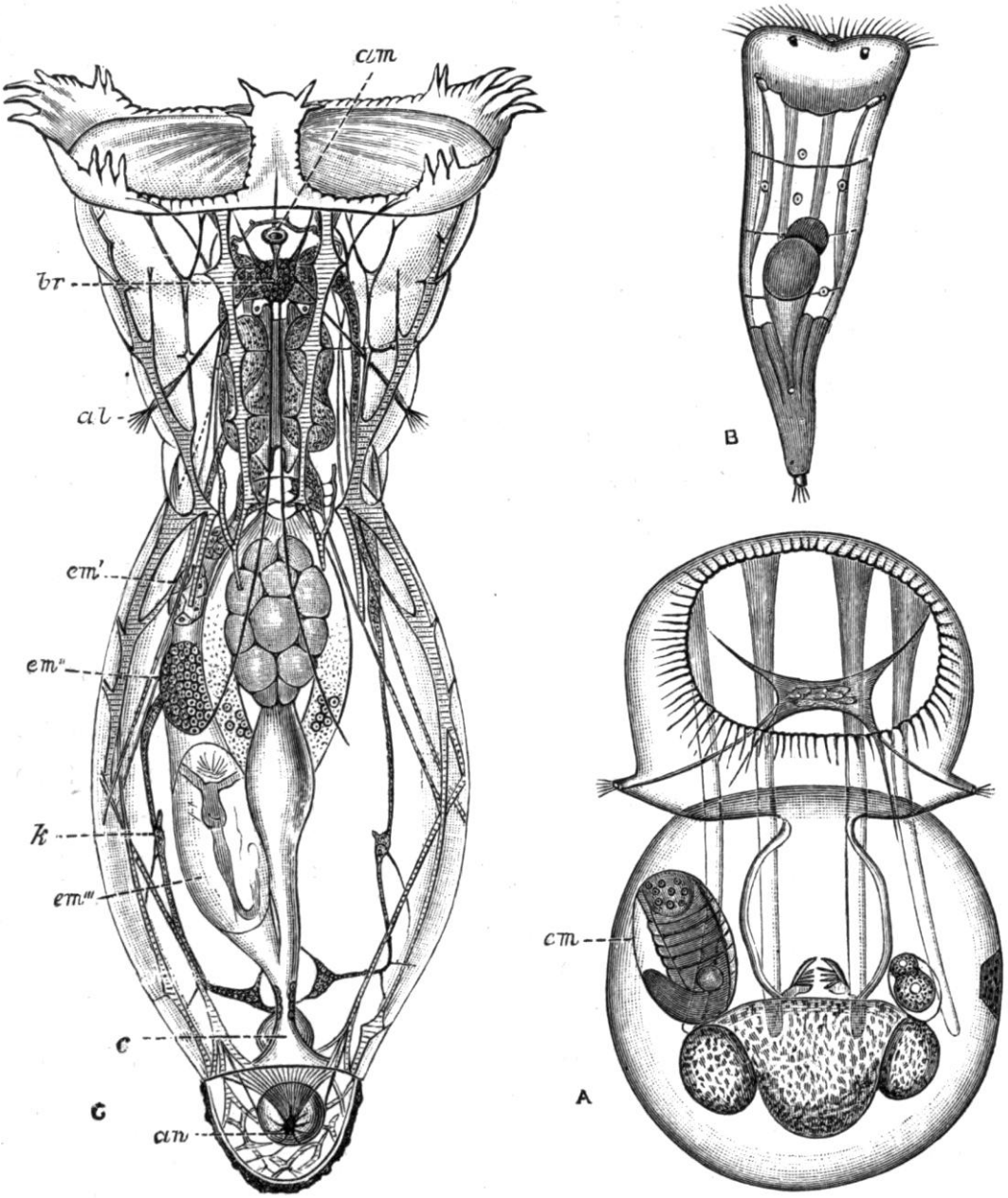
back



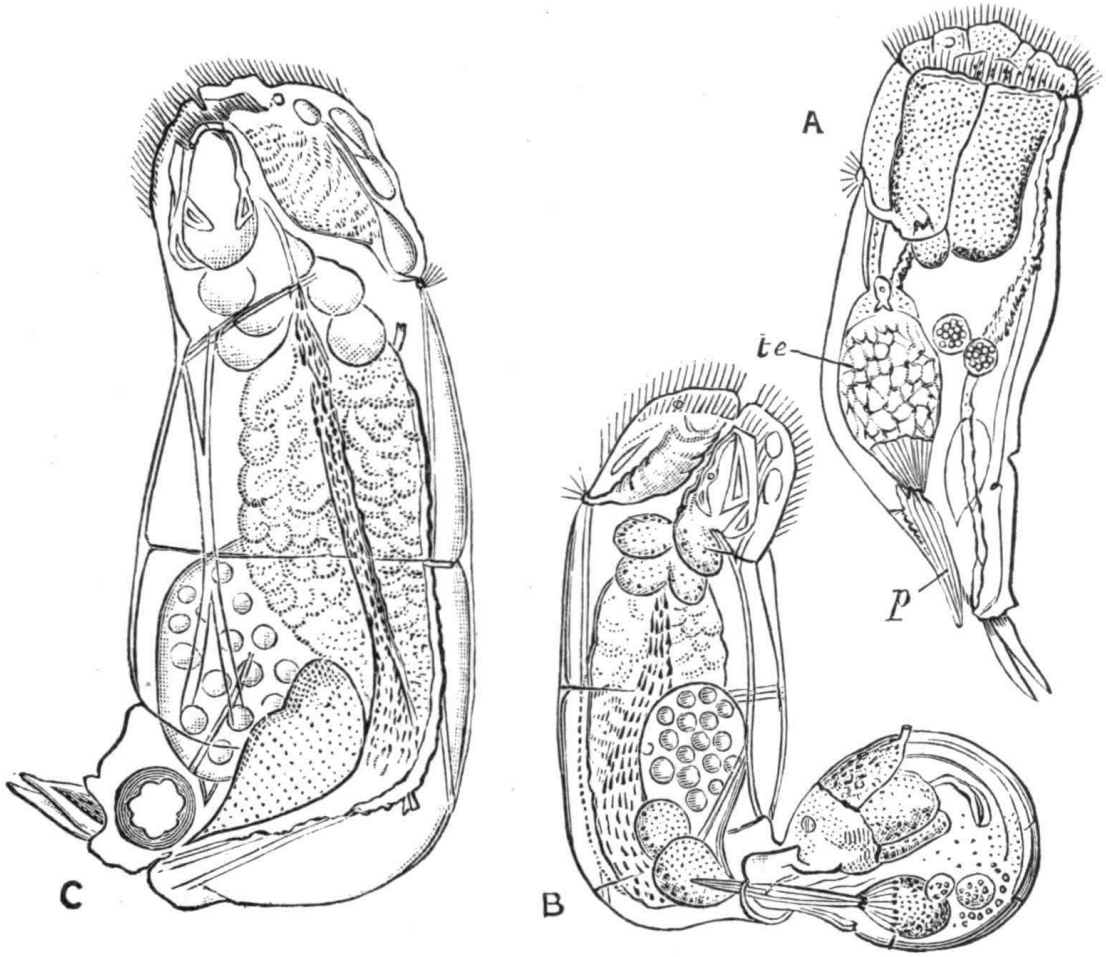
back



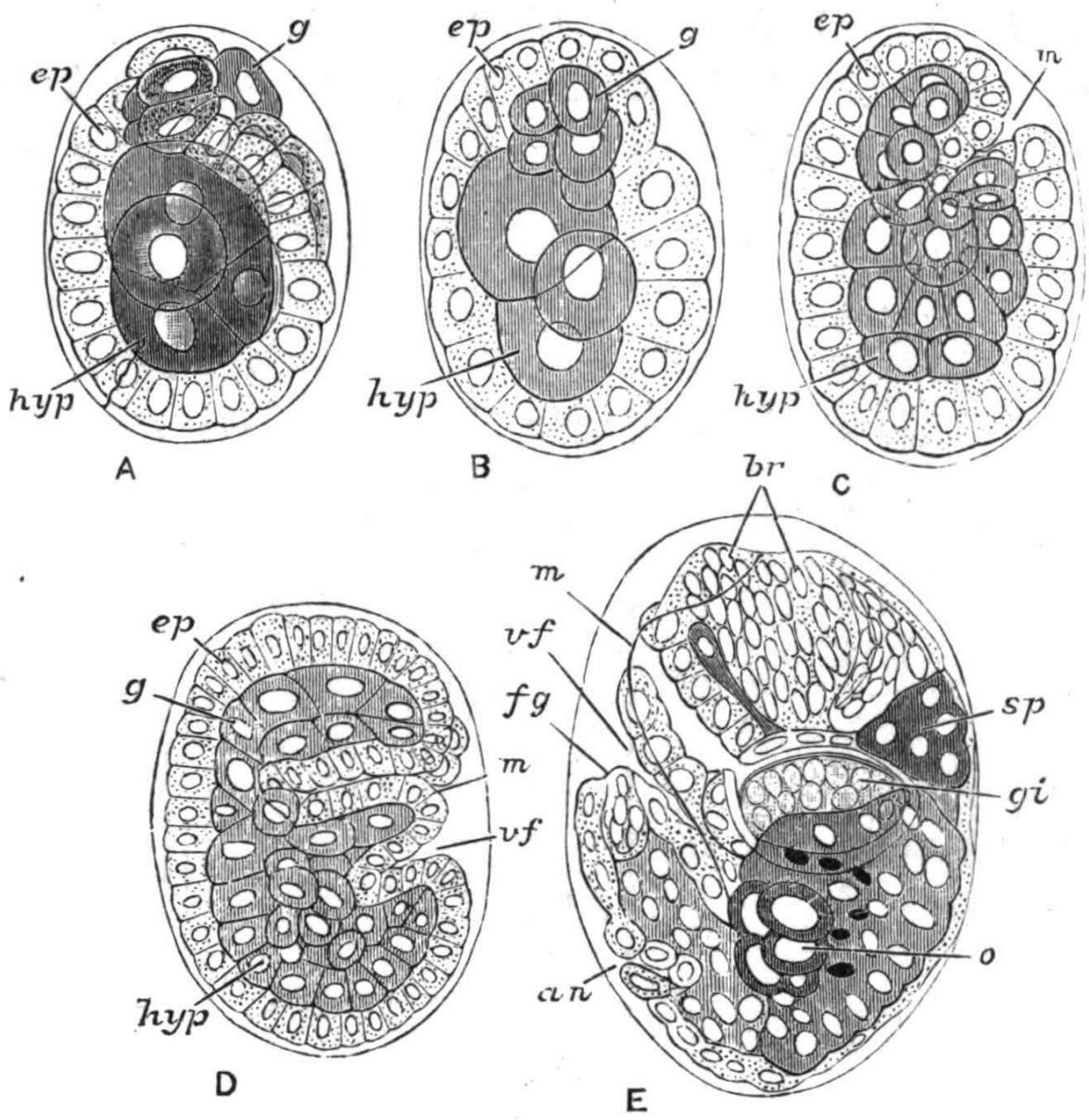
back



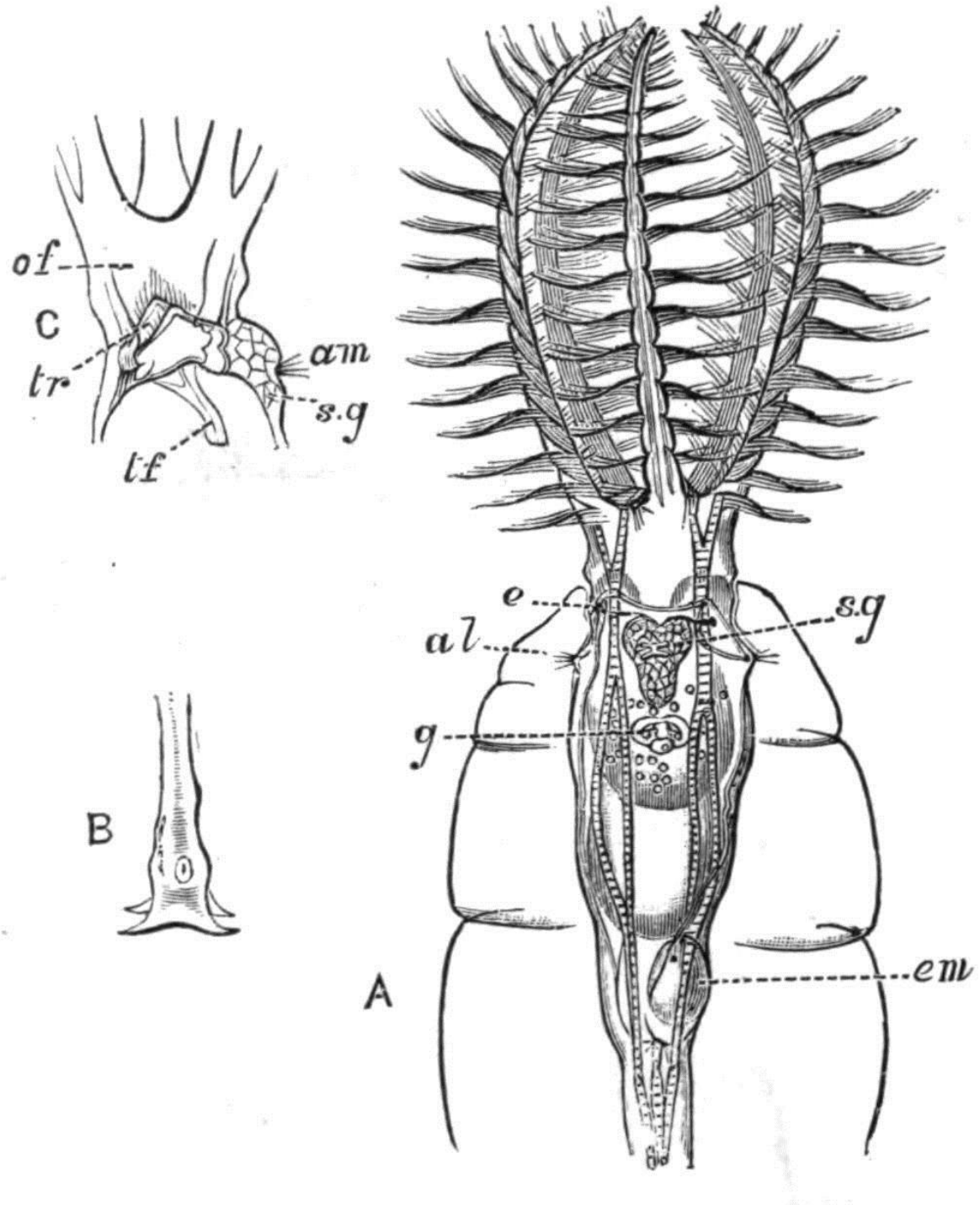
back



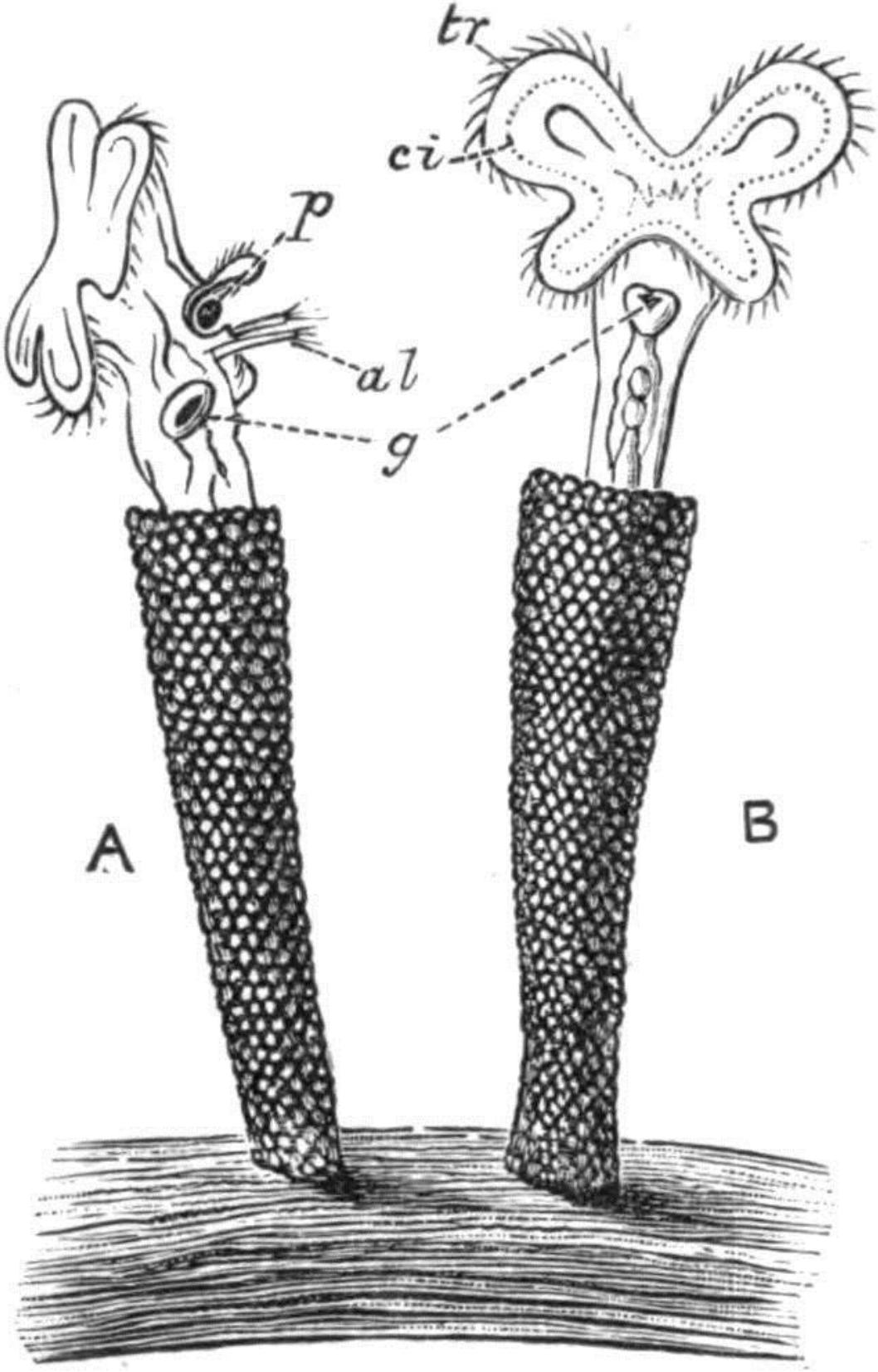
back



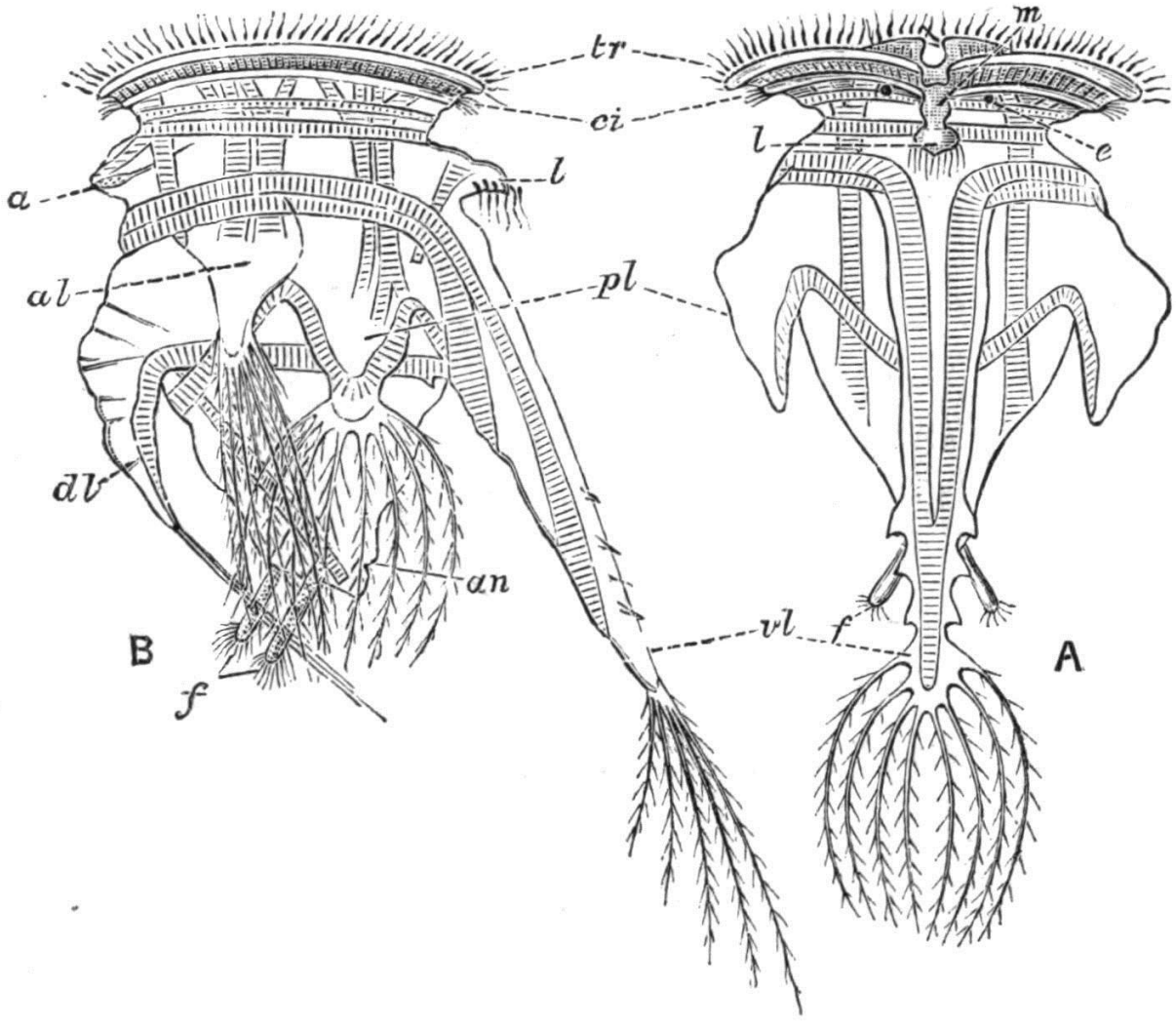
back



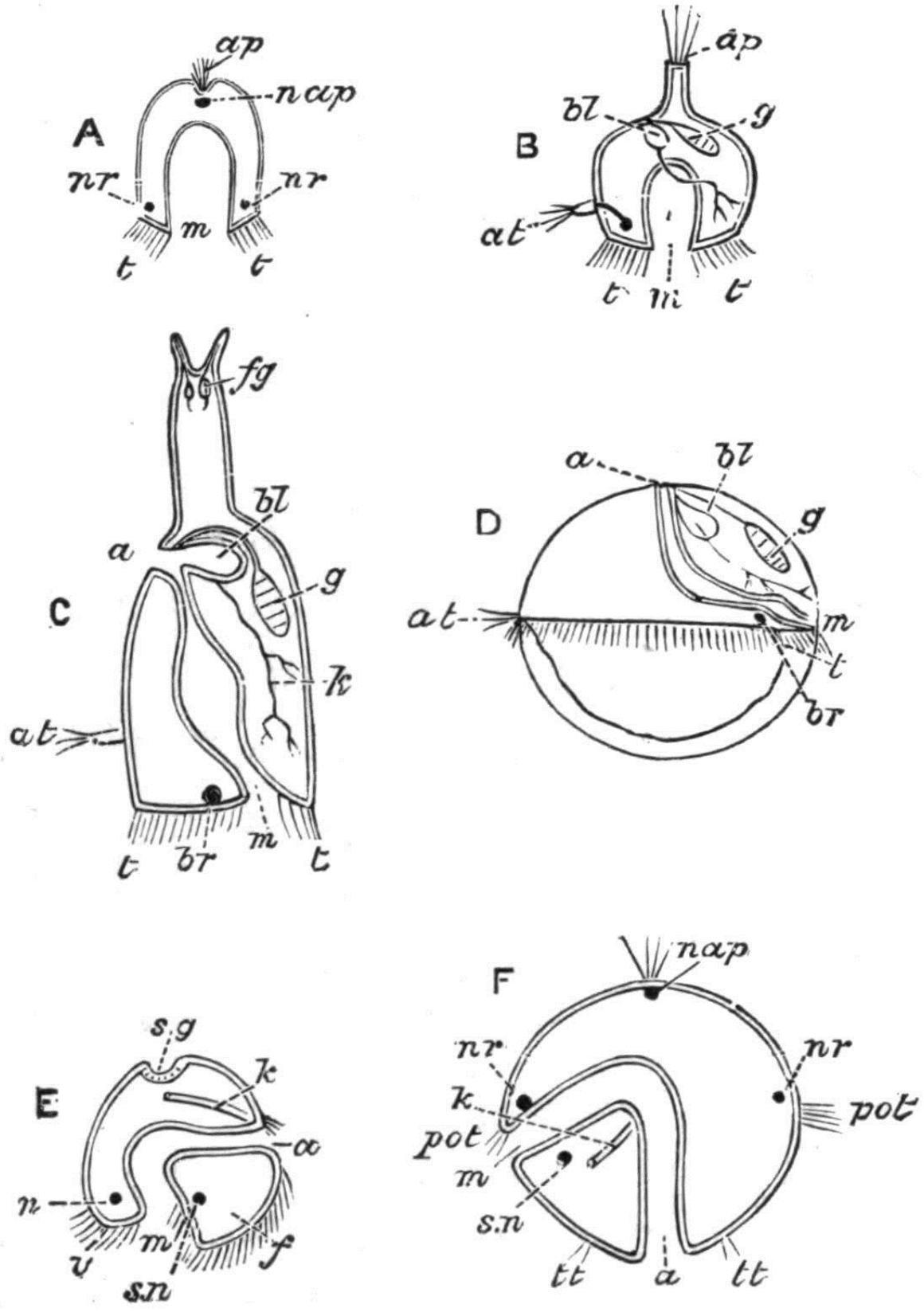
back



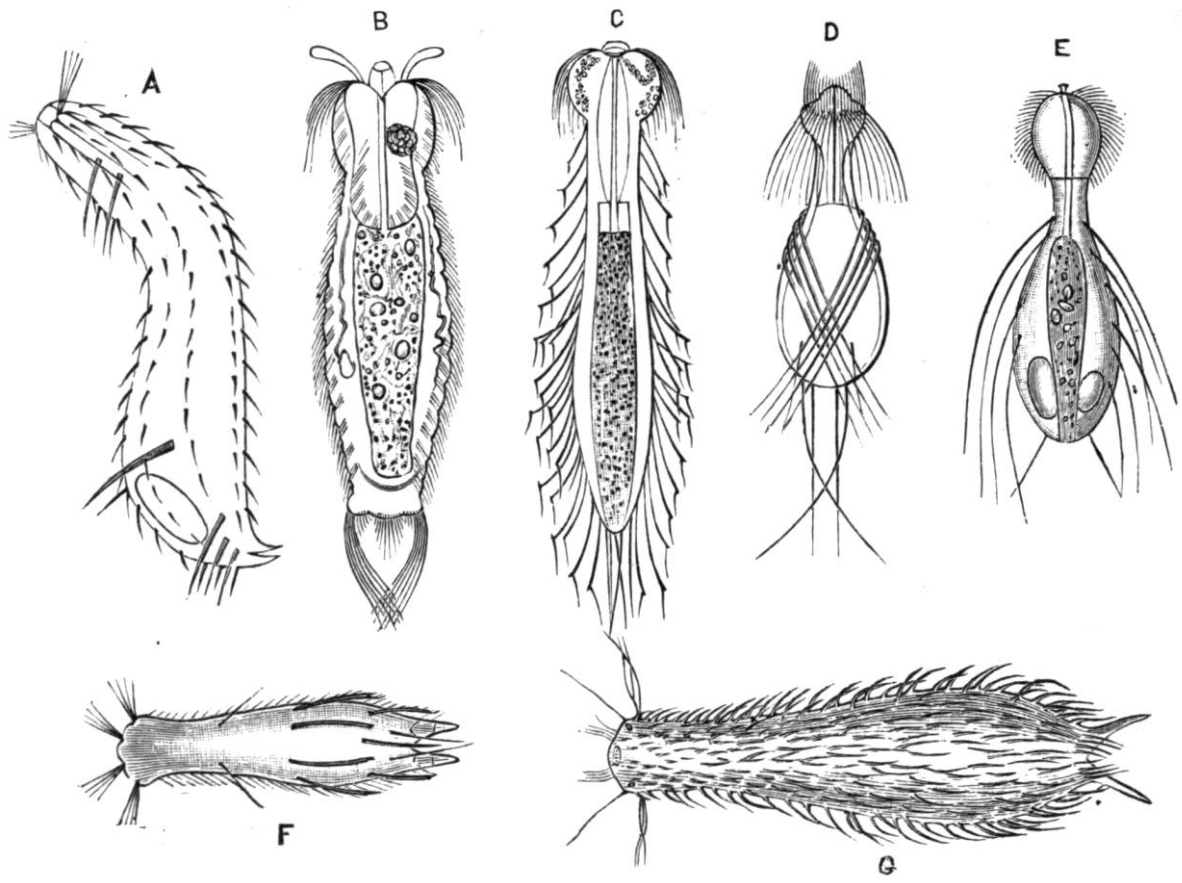
back



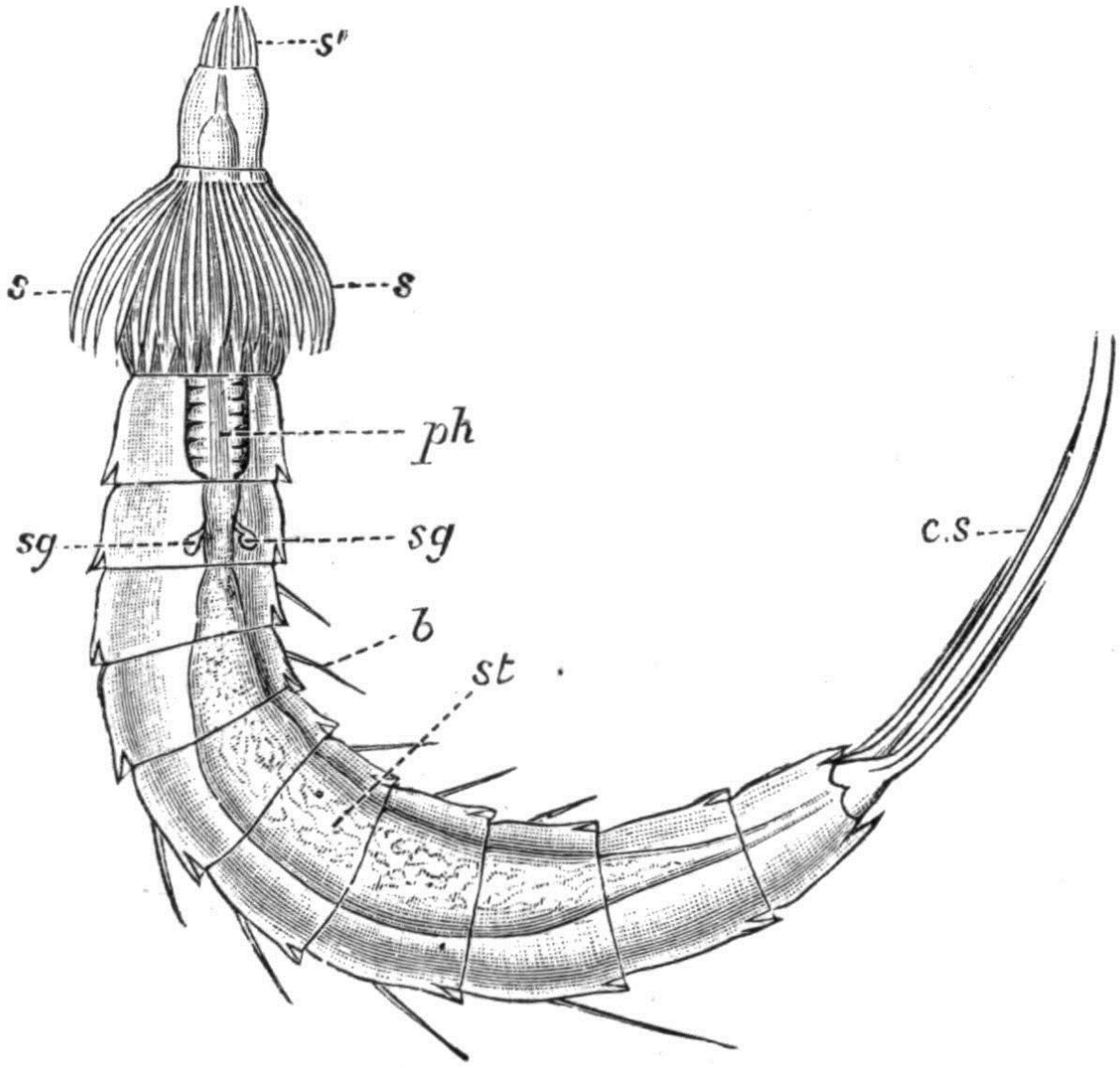
back


A
ap
nap
nr
nr
m
t
t
B
ap
bl
g
at
t
m
t
C
fg
bl
a
g
k
at
t
br
m
t
D
a
bl
g
at
m
t
br
E
s.g
k
ω
n
m
v
f
s.n
F
nap
nr
nr
k
pot
pot
m
s.n
tt
a
tt

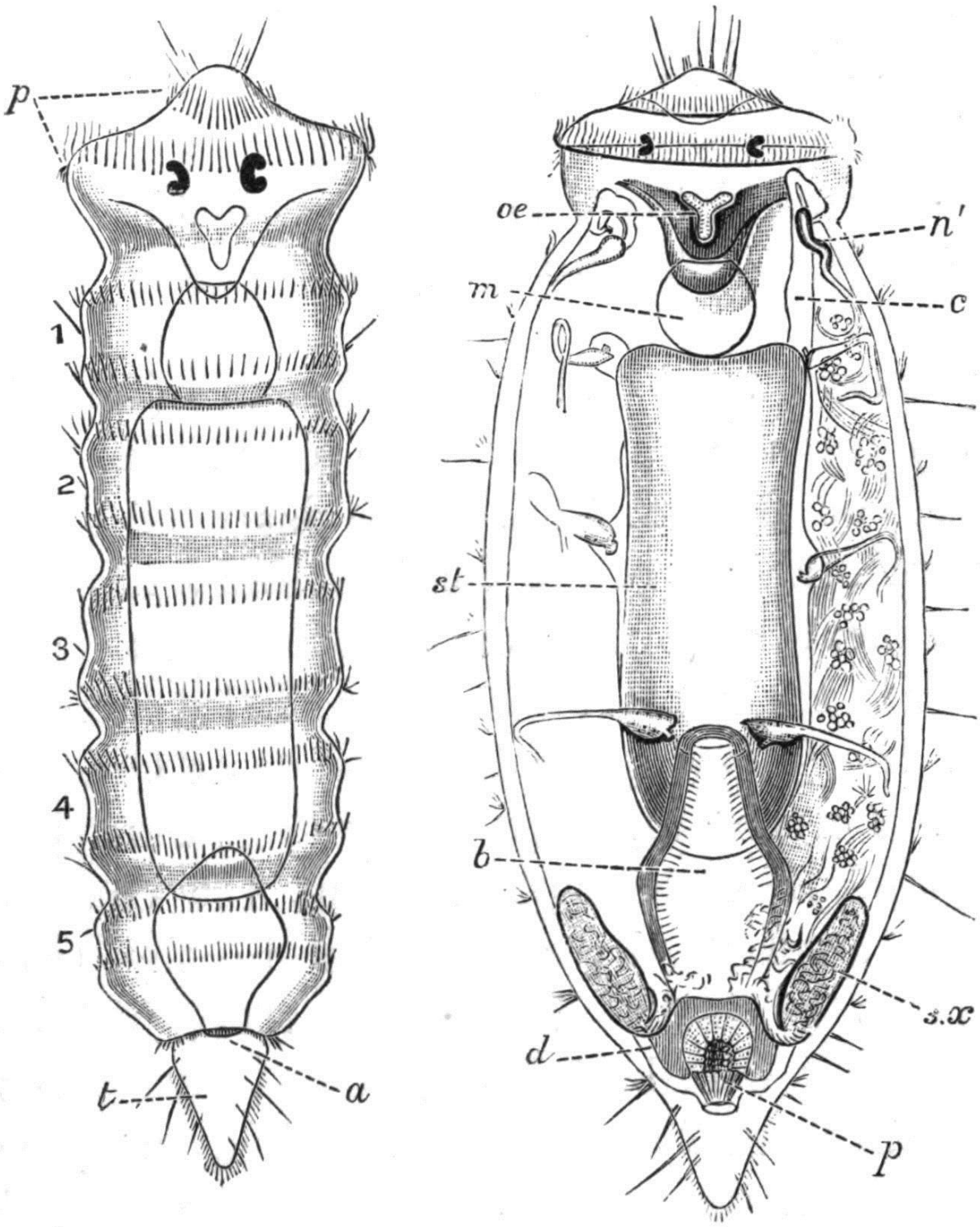
back



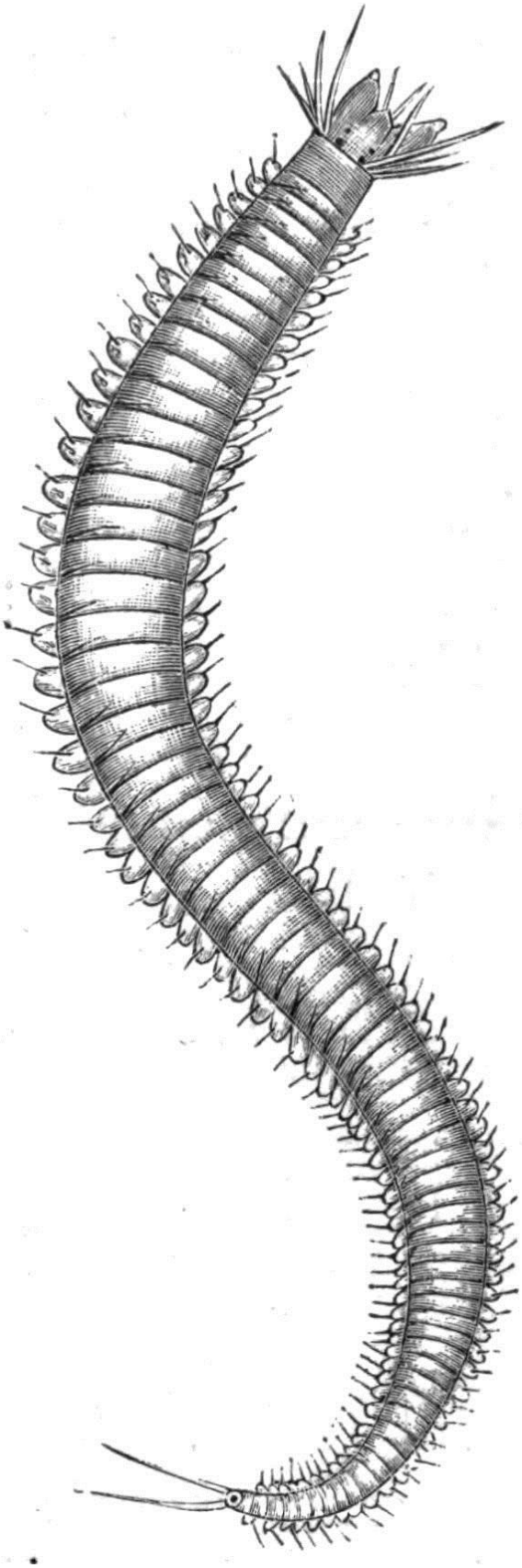
back



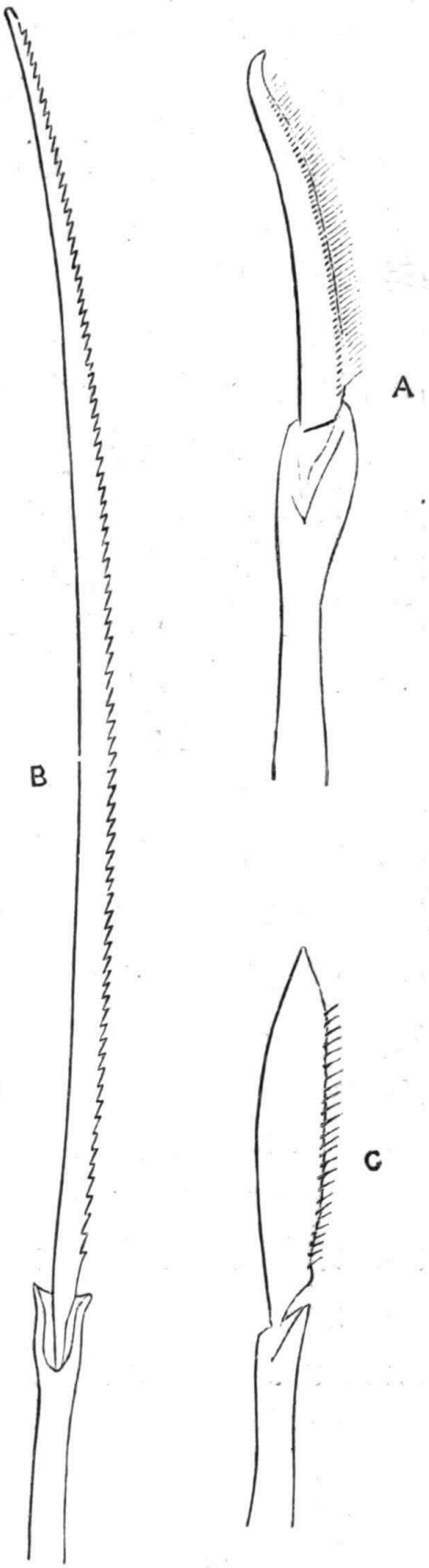
back



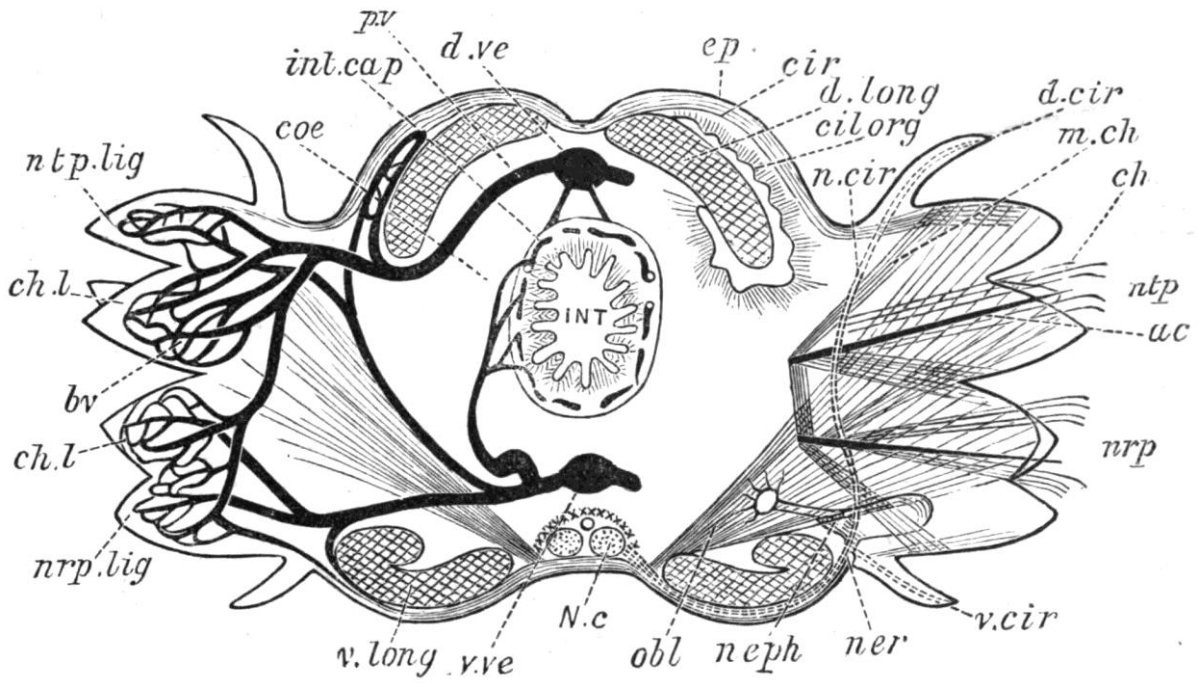
back



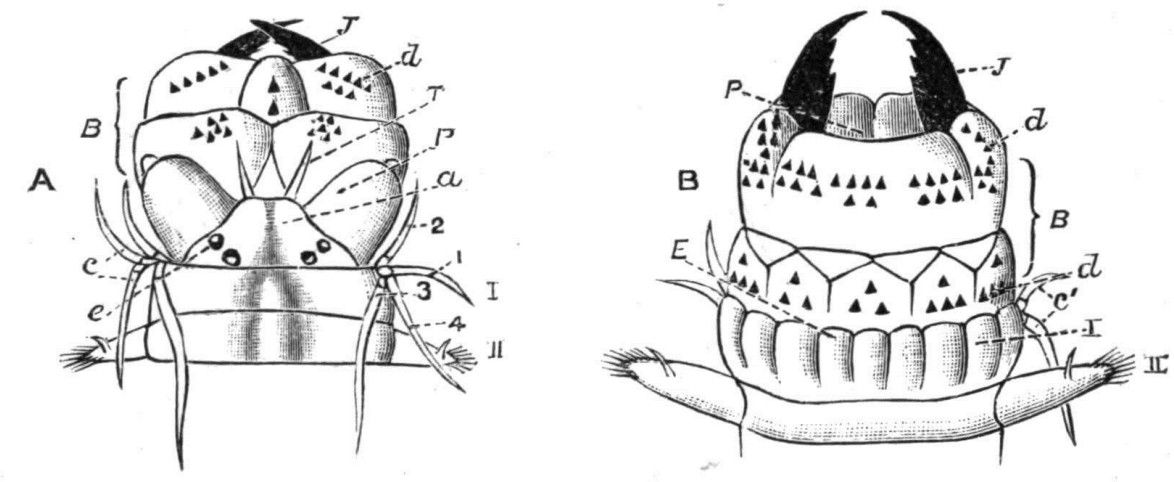
back



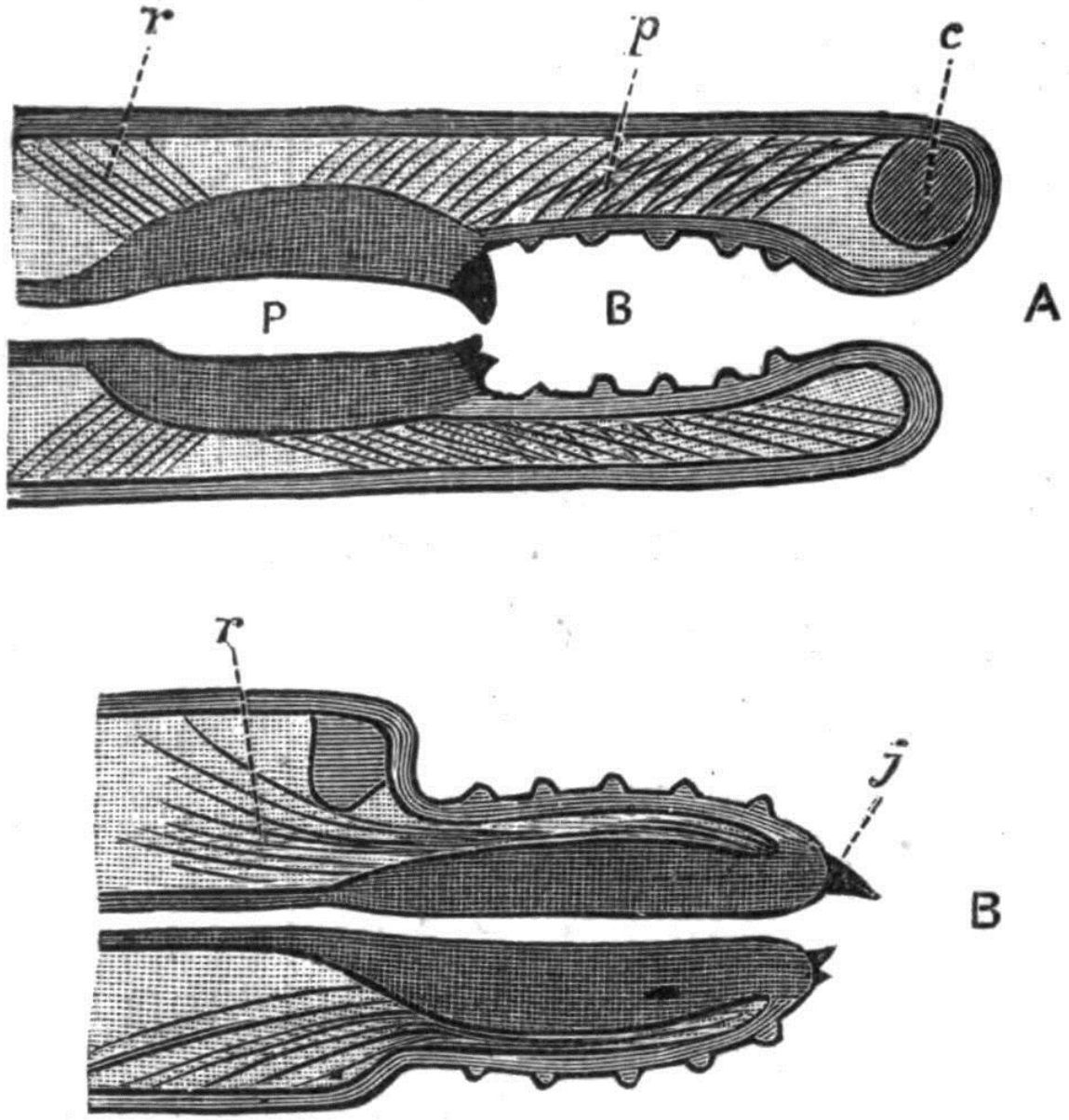
back


p.v
d.ve
ep
cir
inl.cap
d.long
d.cir
coe
cil.org
m.ch
ntp.lig
n.cir
ch
ch.l
ntp
ac
INT
bv
ch.l
nrp
nrp.lig
N.c
v.cir
v.long
v.ve
obl
neph
ner

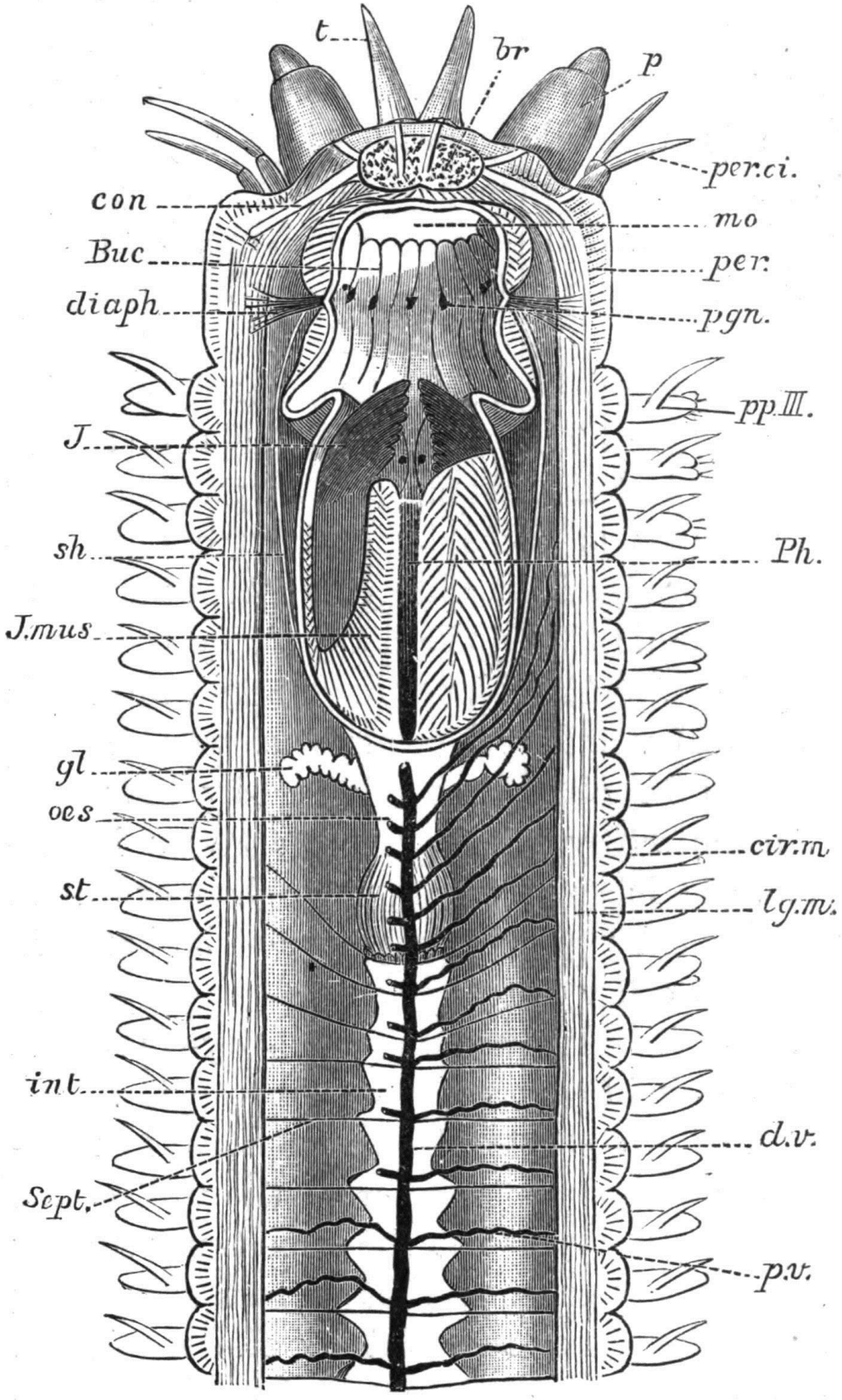
back



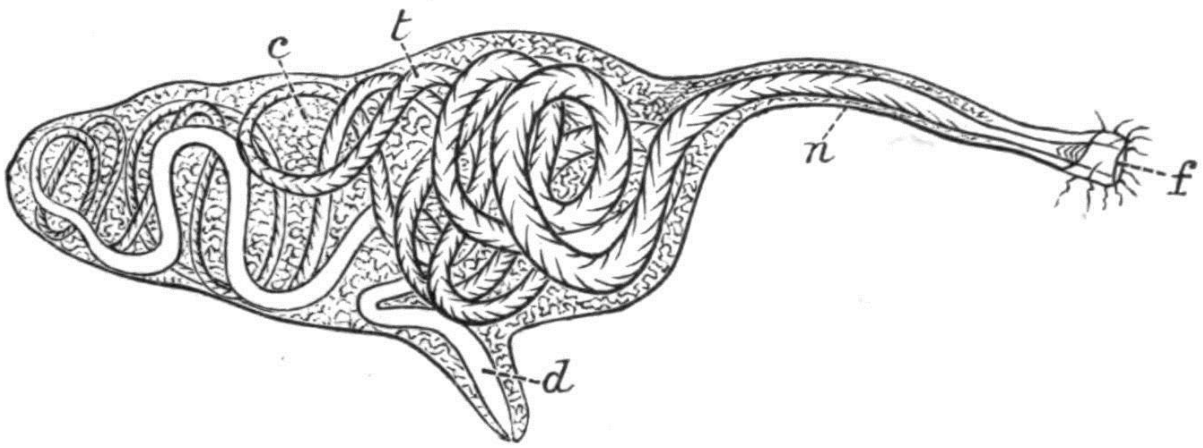
back



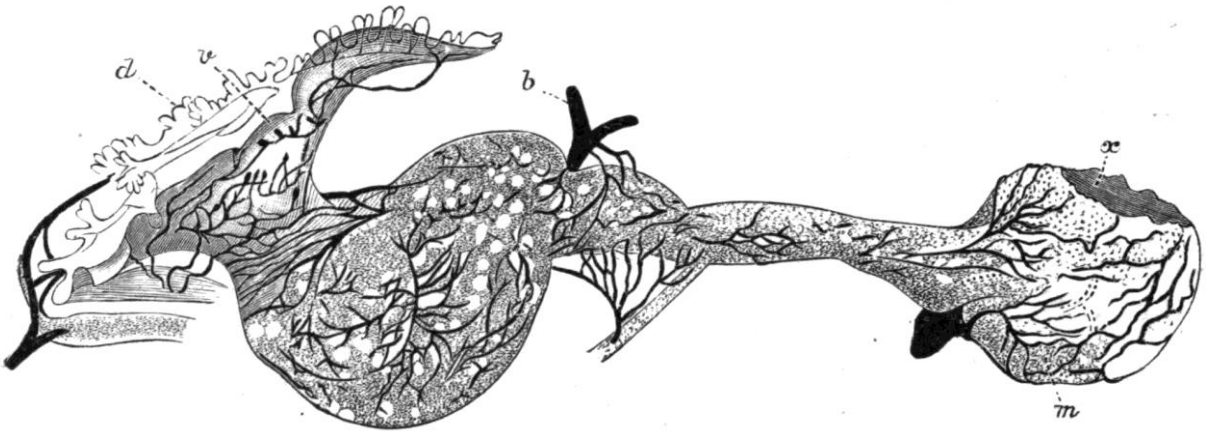
back


t
br
p
per.ci.
con
mo
Buc
per.
diaph
pgn.
pp.III.
J.
sh
Ph.
J.mus
gl
oes
cir.m.
st
lg.m.
int.
d.v.
Sept.
p.v.

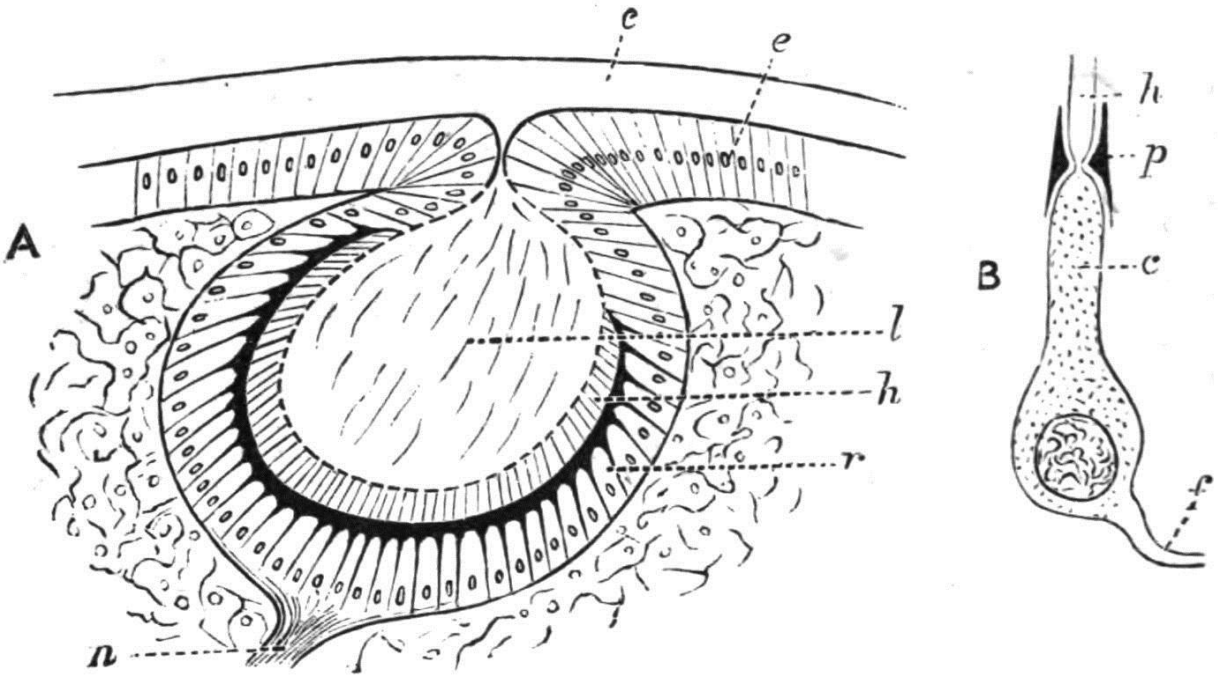
back



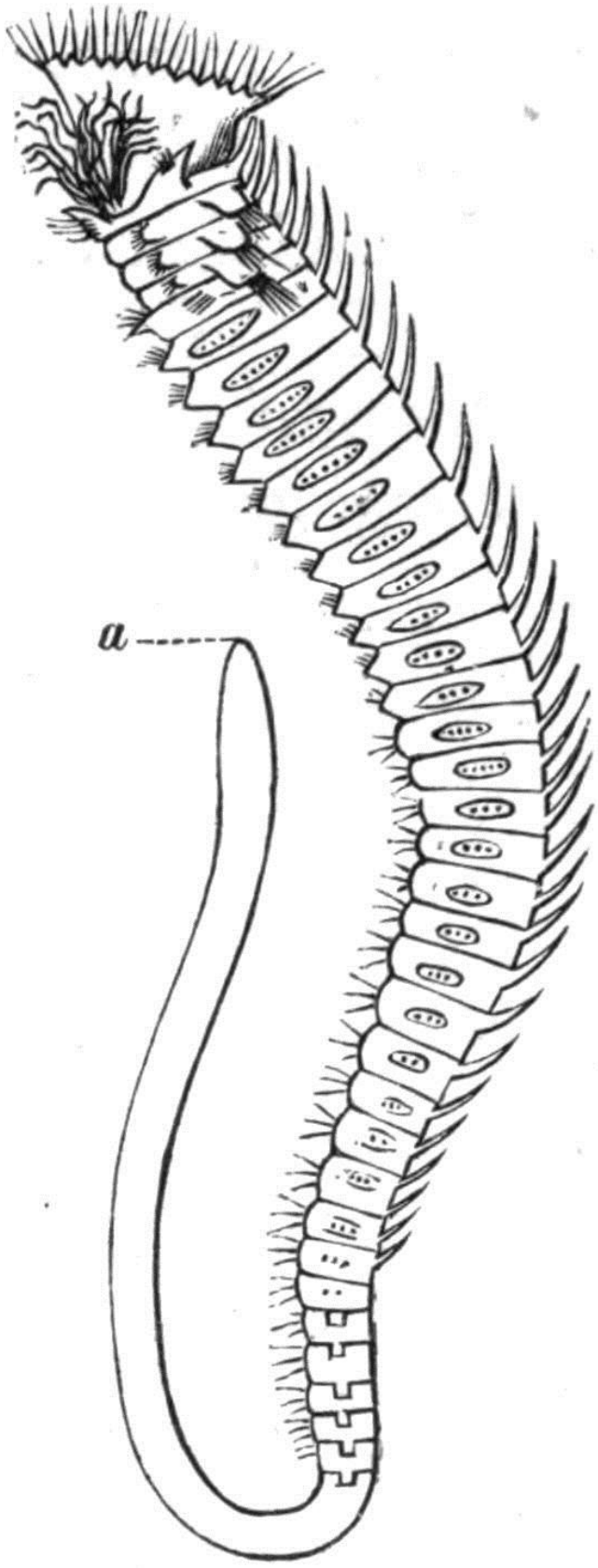
back



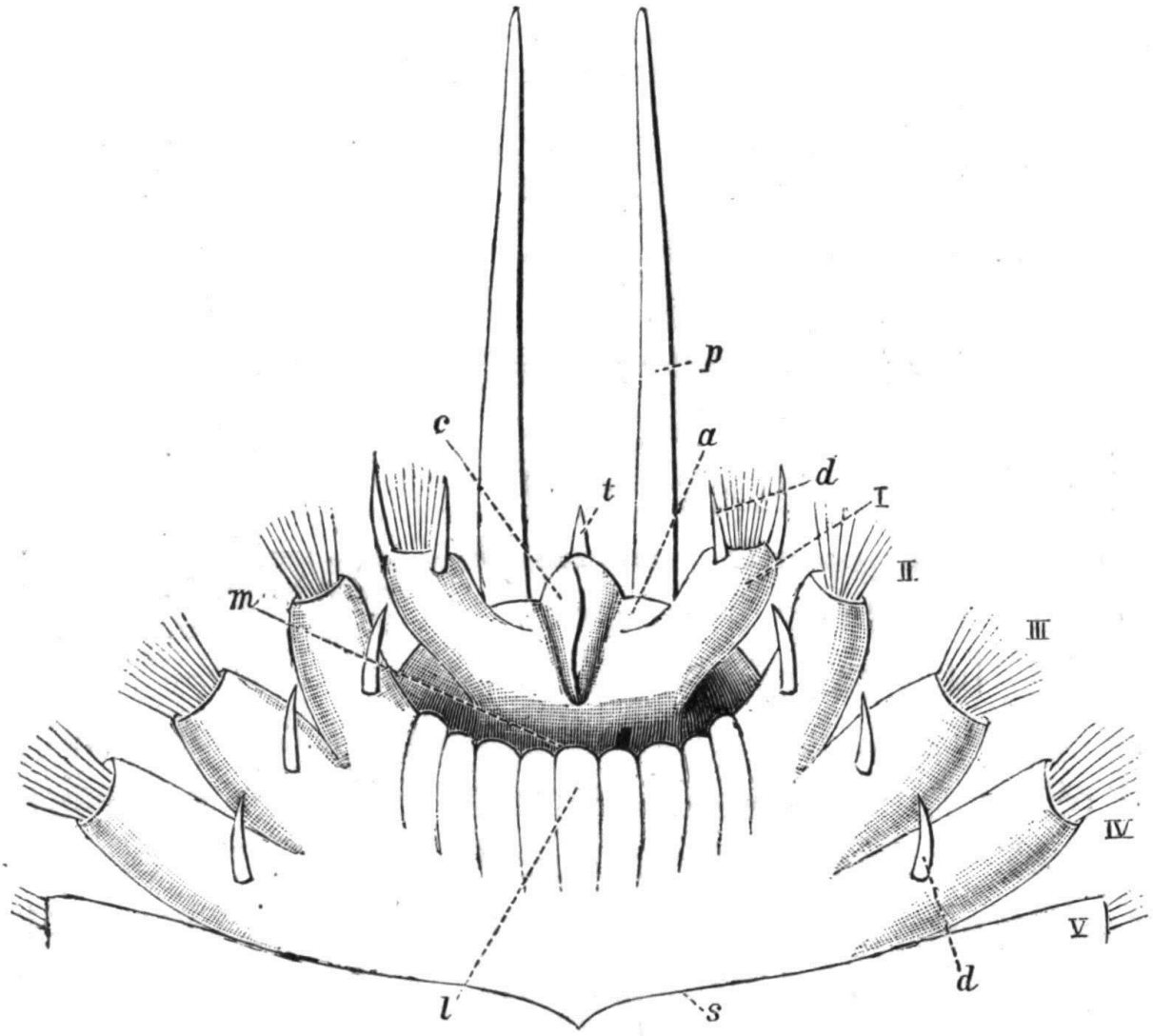
back



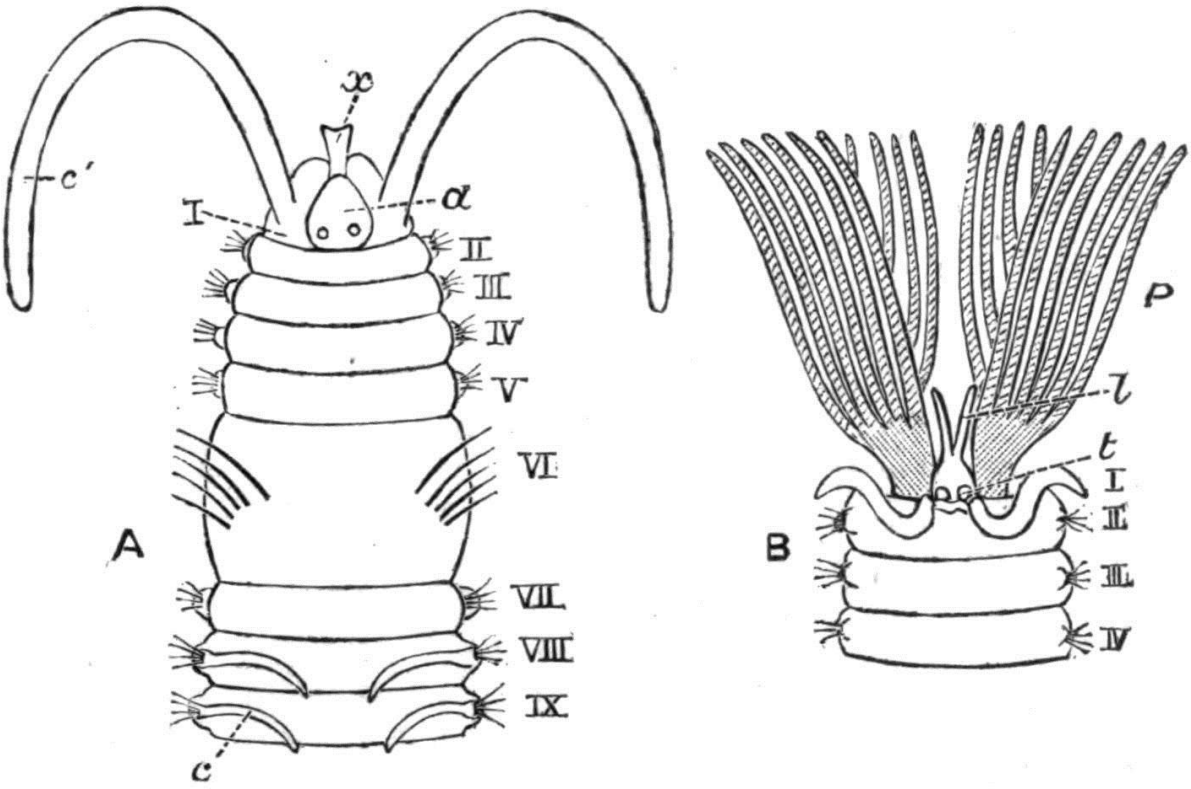
back



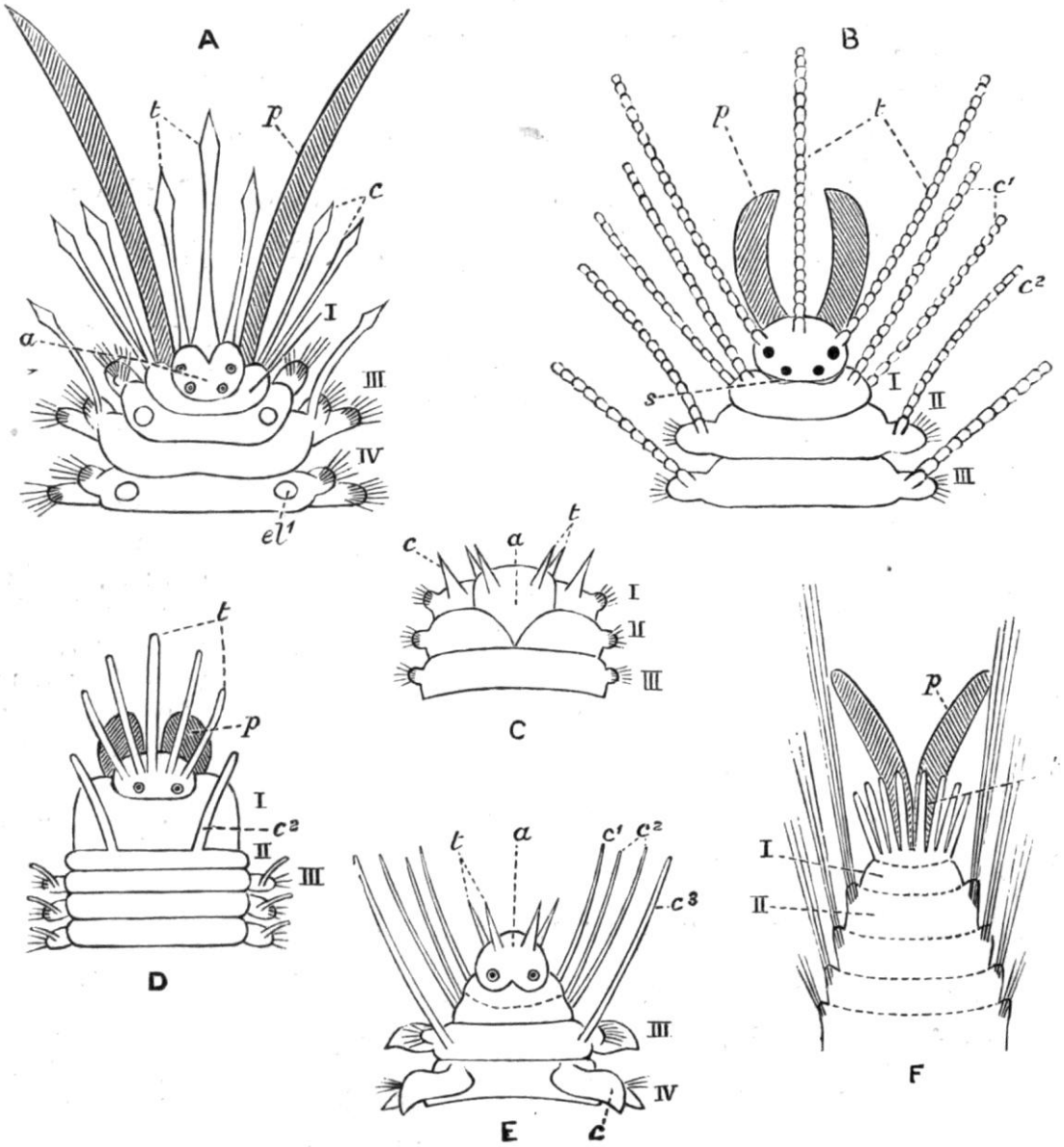
back



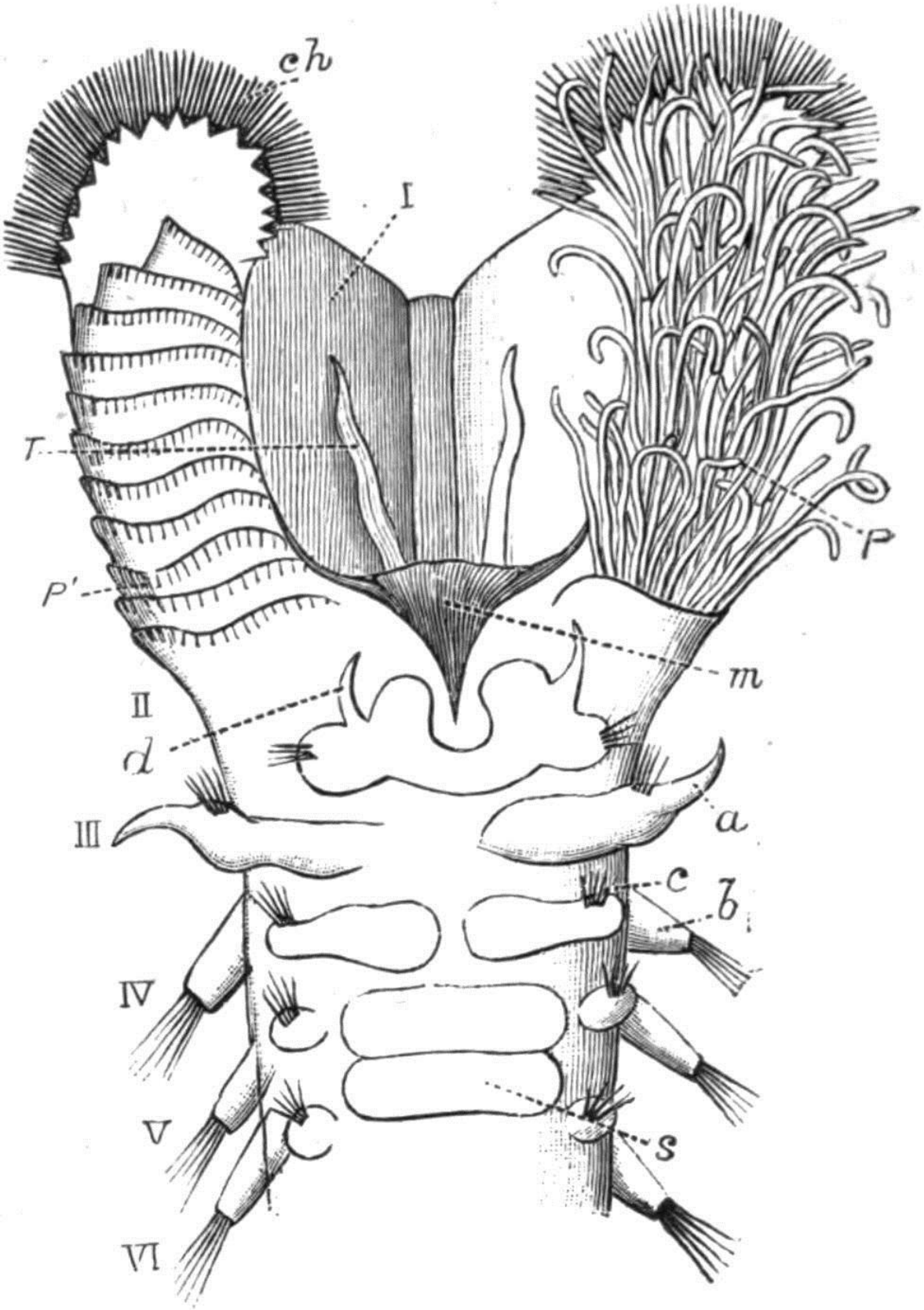
back



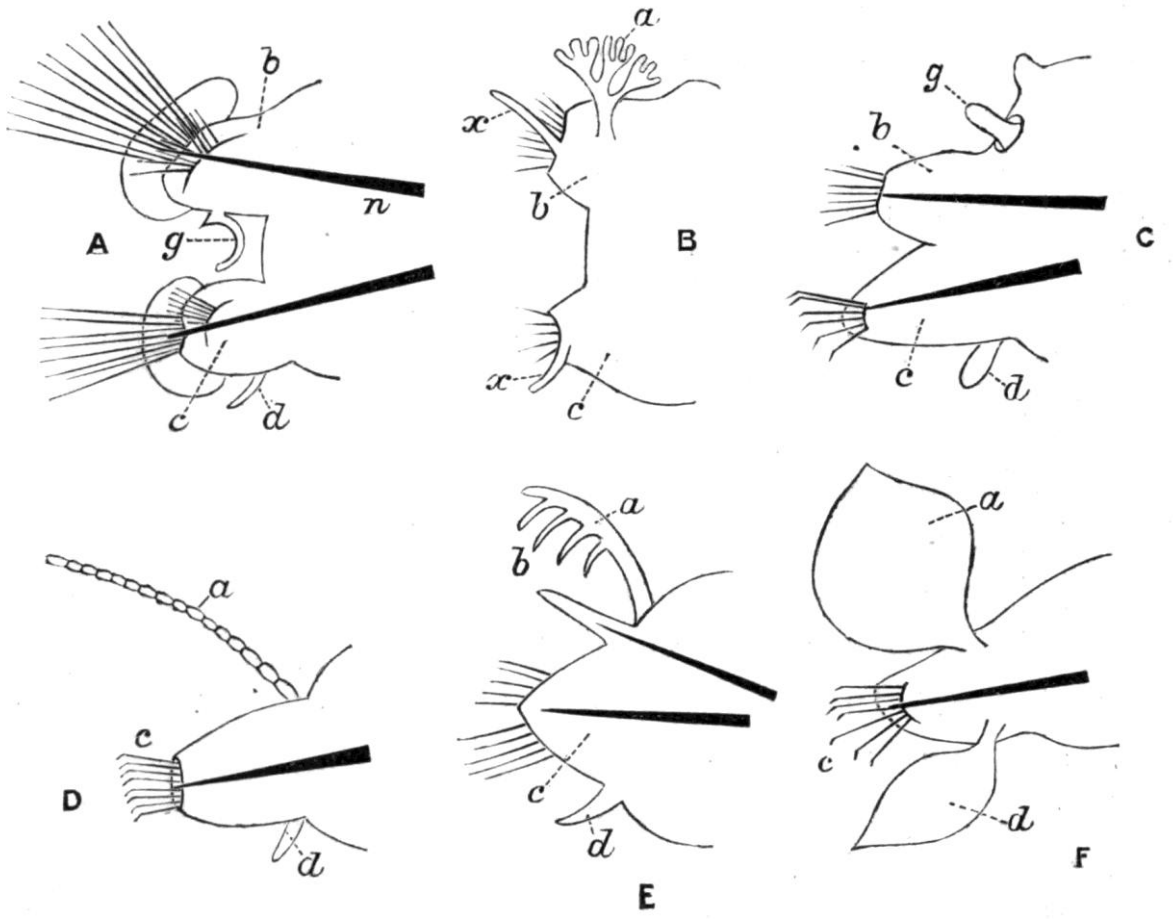
back


A
t
p
c
a
I
III
IV
el'
B
p
t
c'
c²
s
I
II
III
C
c
a
t
I
II
III
D
t
p
I
c²
II
III
E
t
a
c'
c²
c³
III
IV
c
F
p
I
II

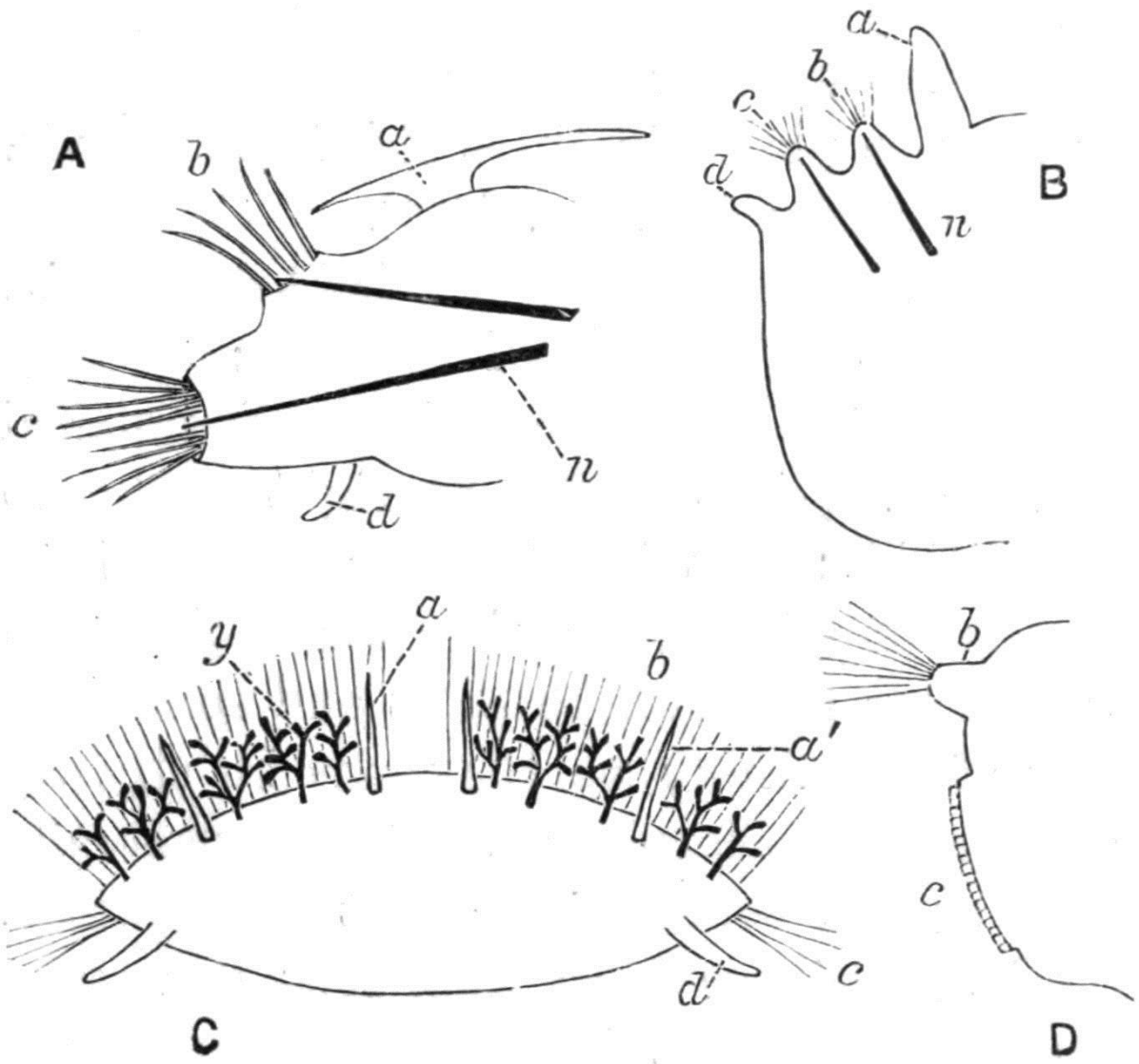
[back]



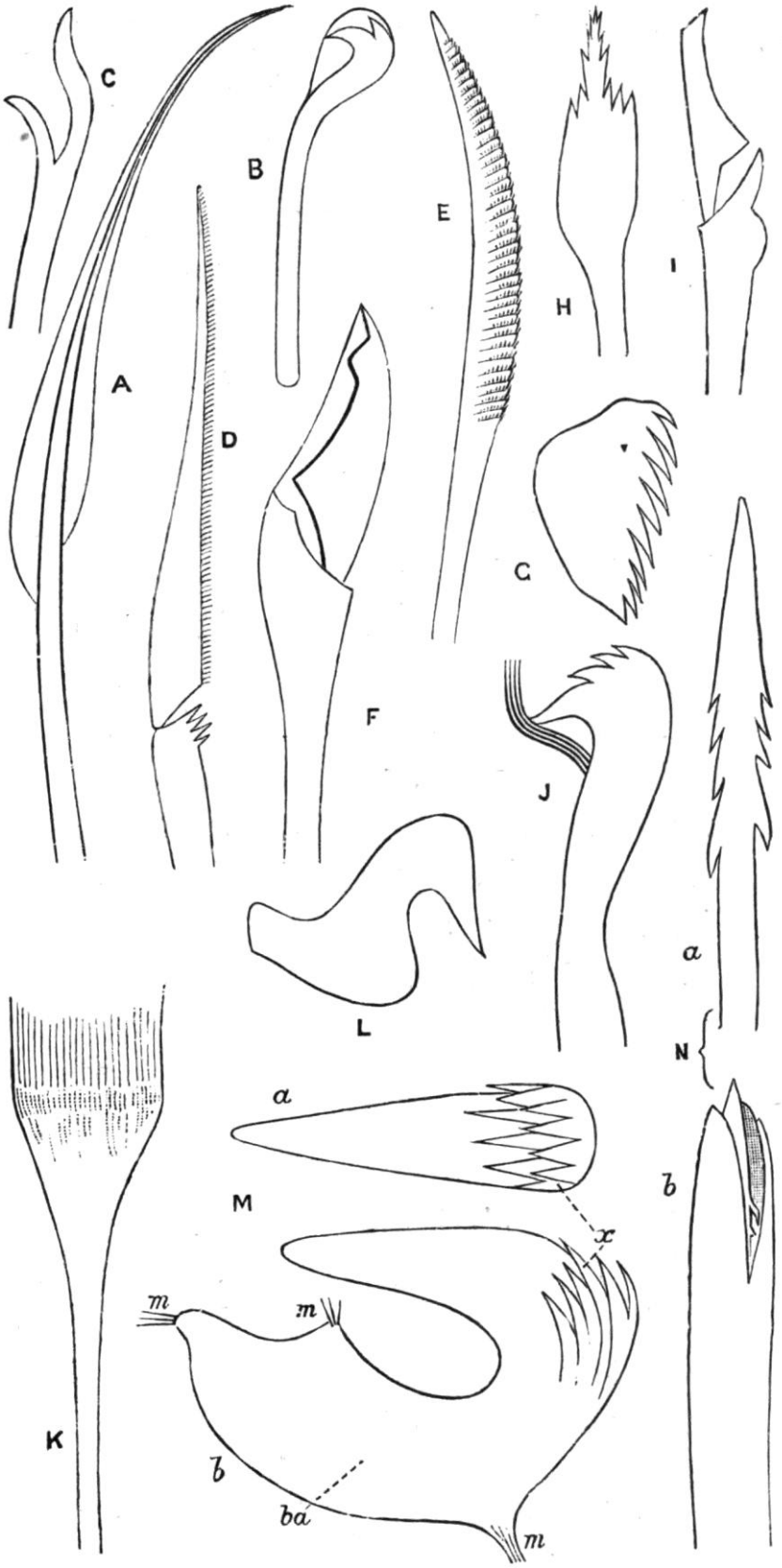
back



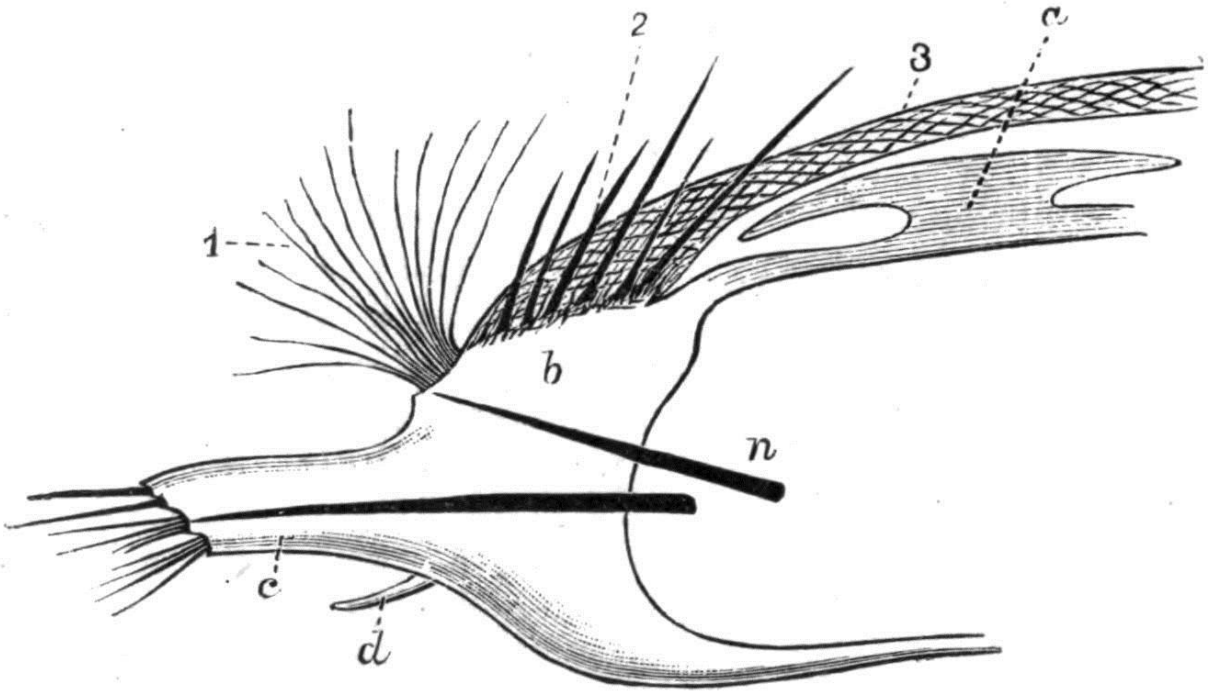
back



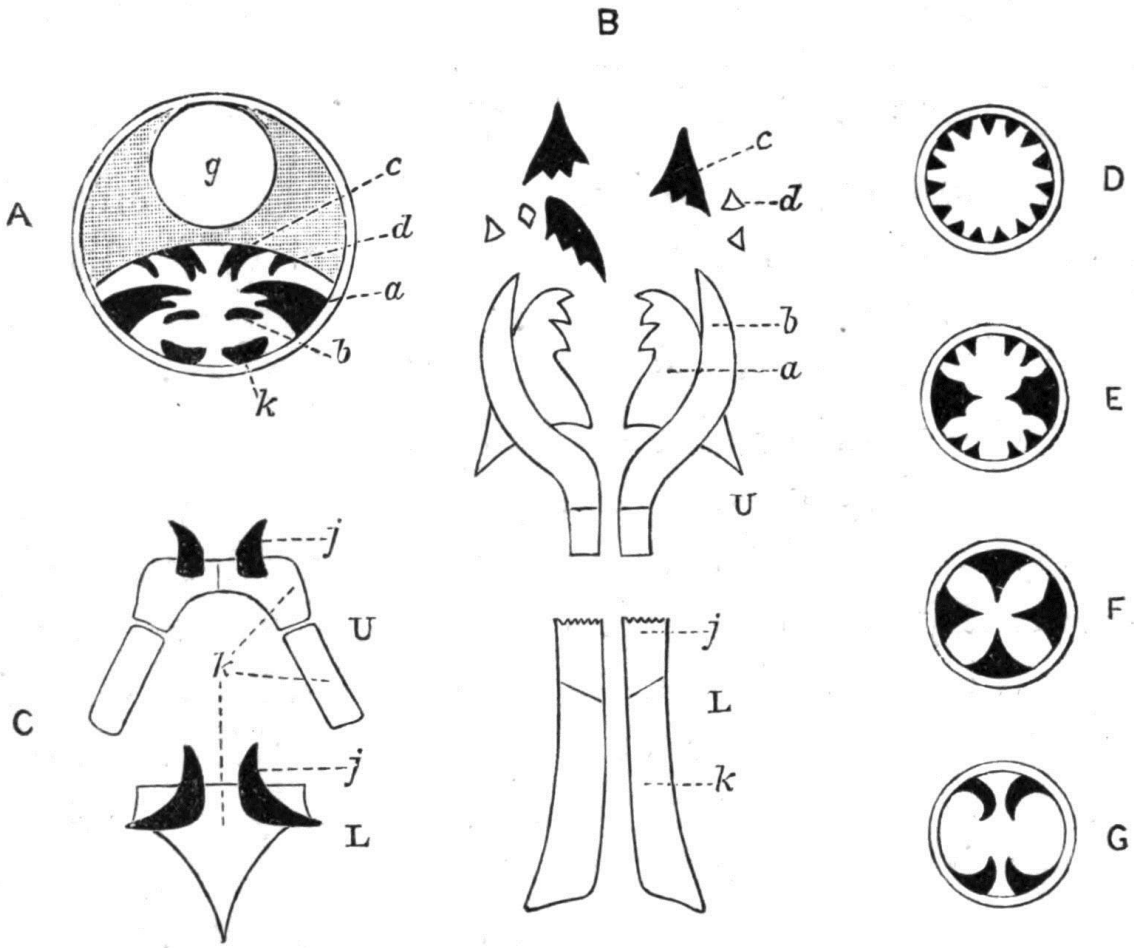
back



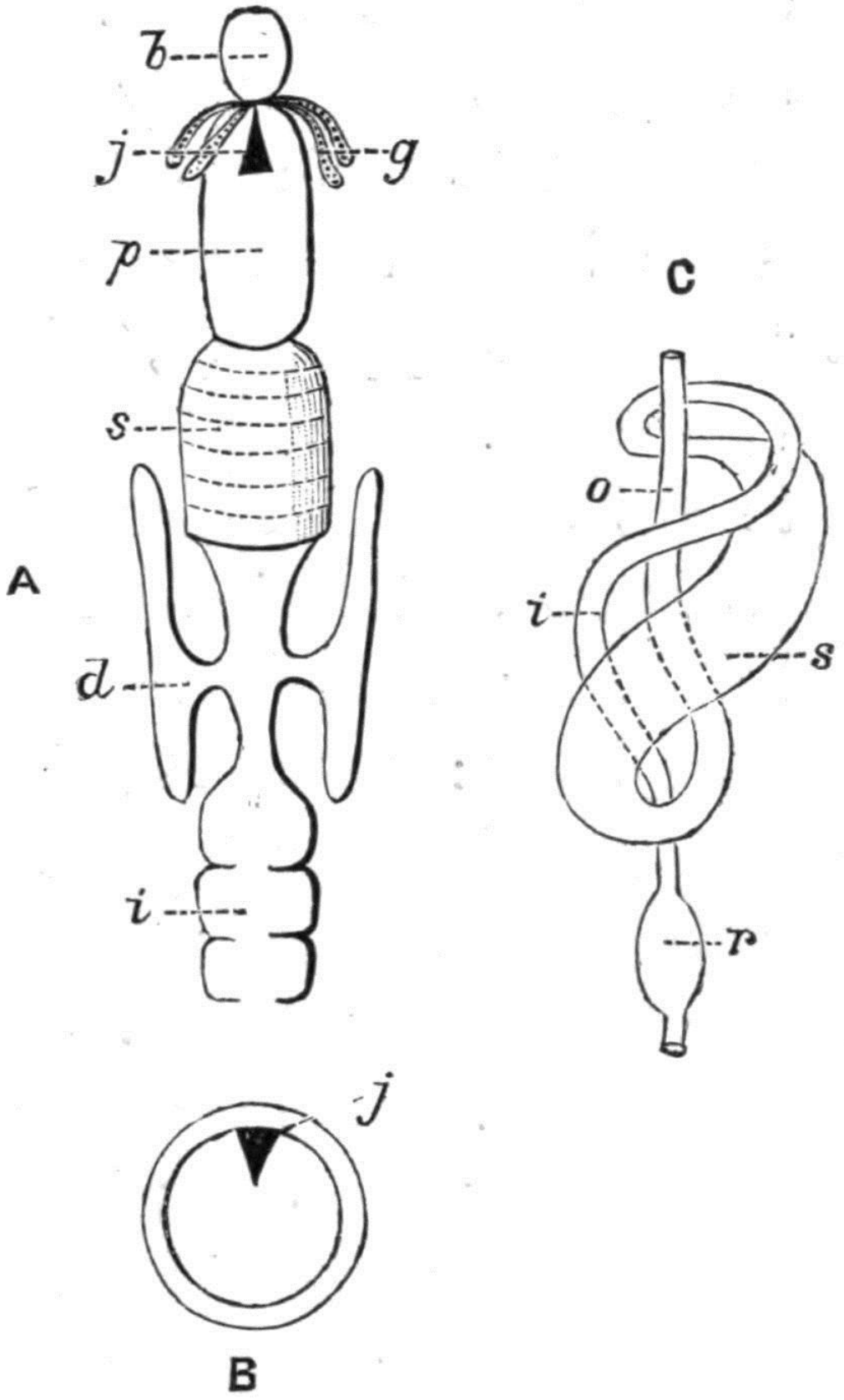
back



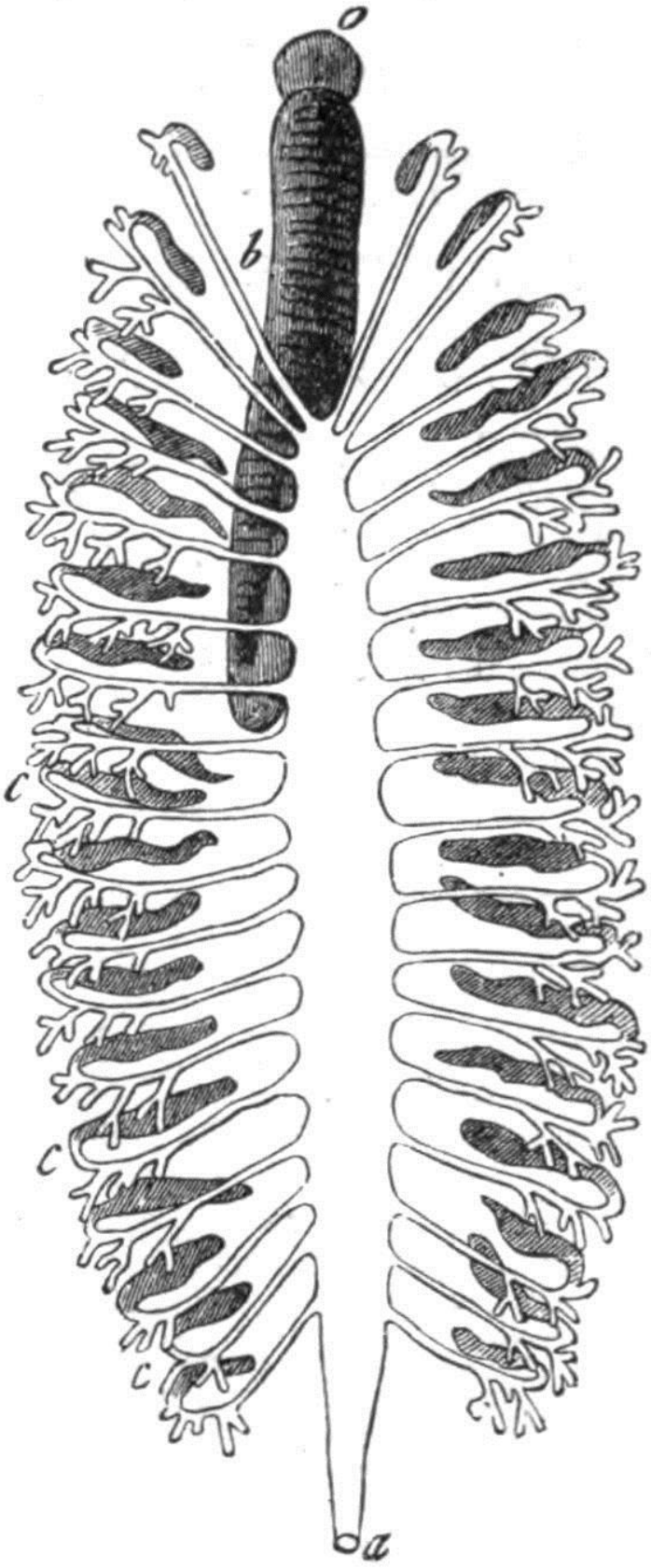
back



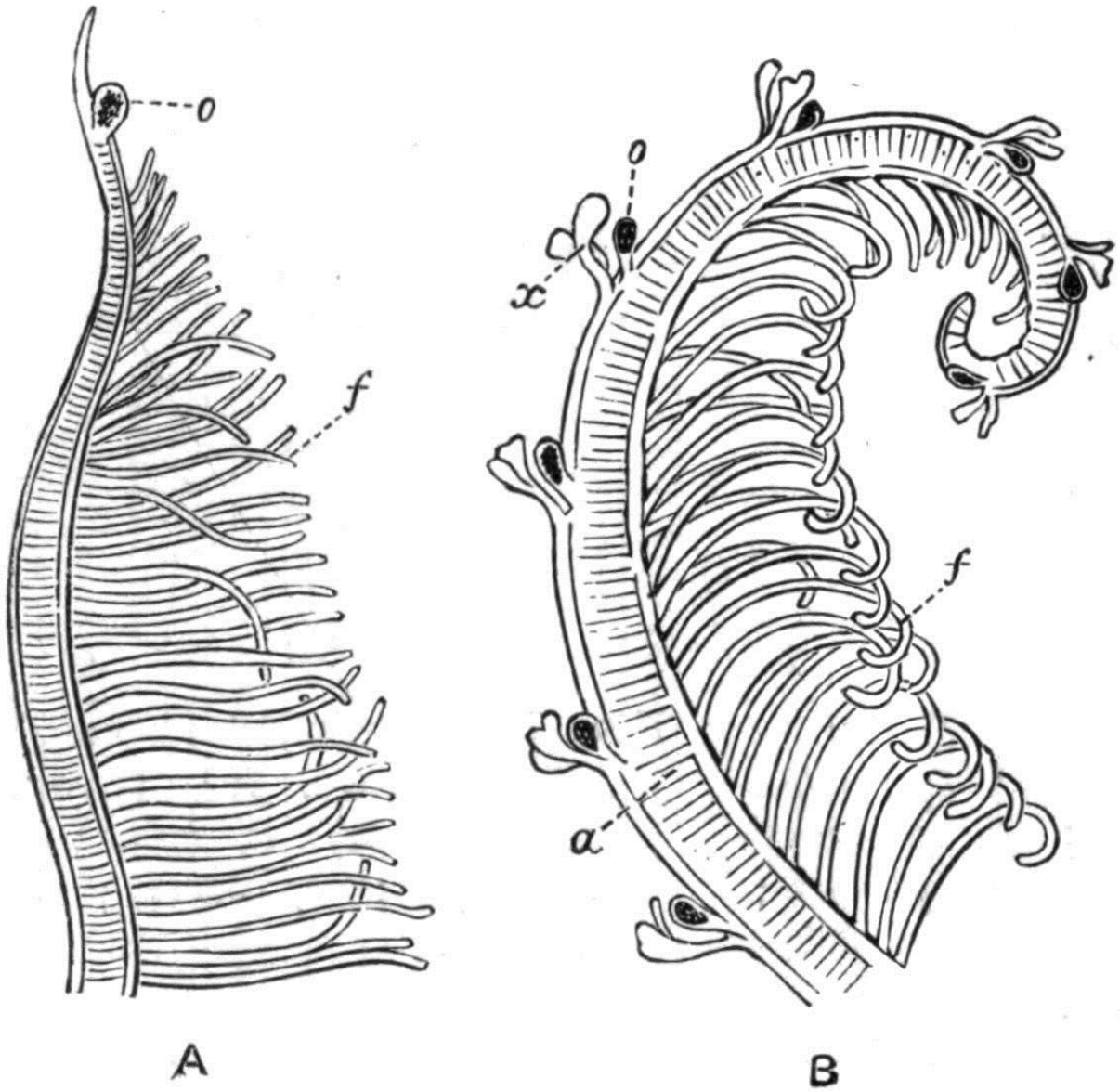
back



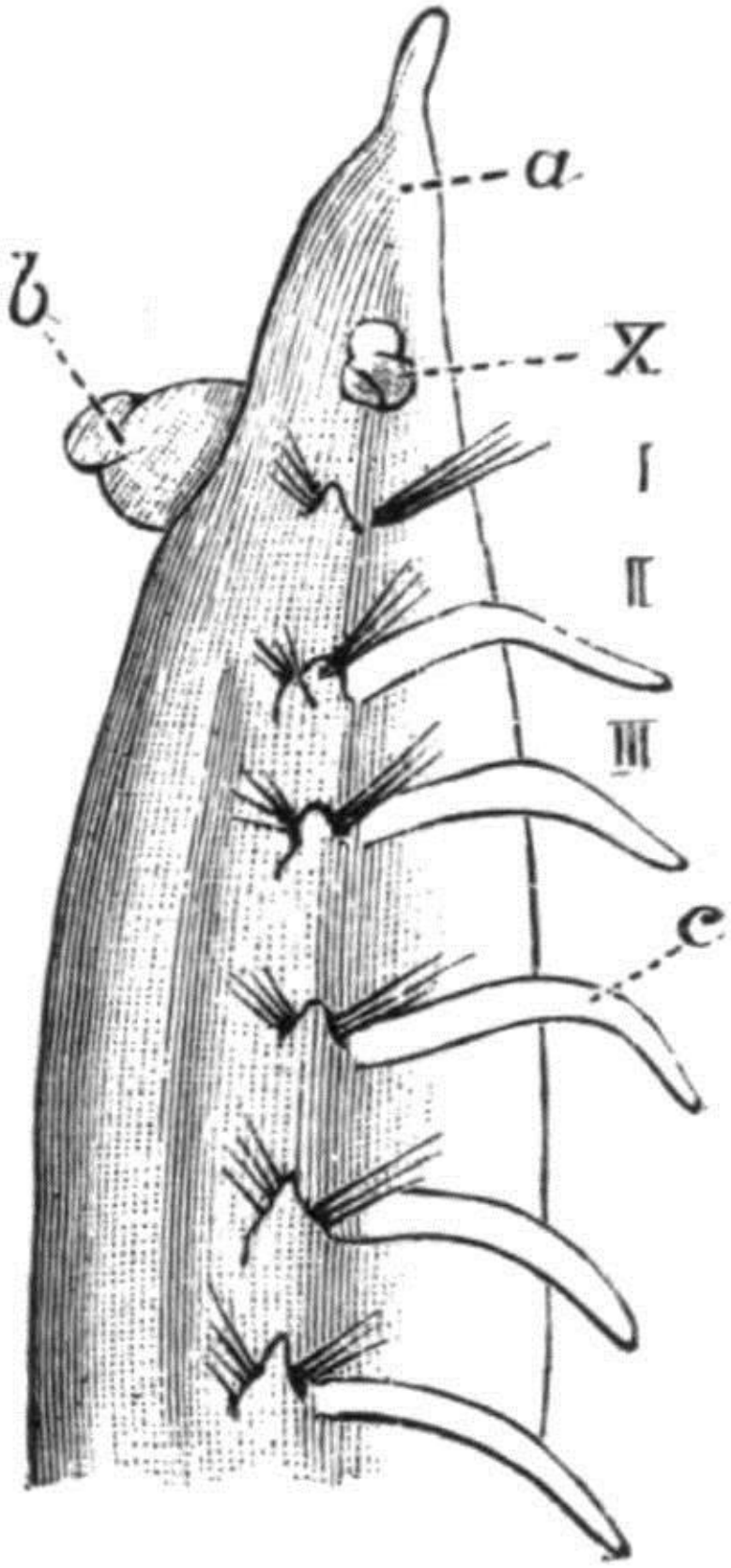
back



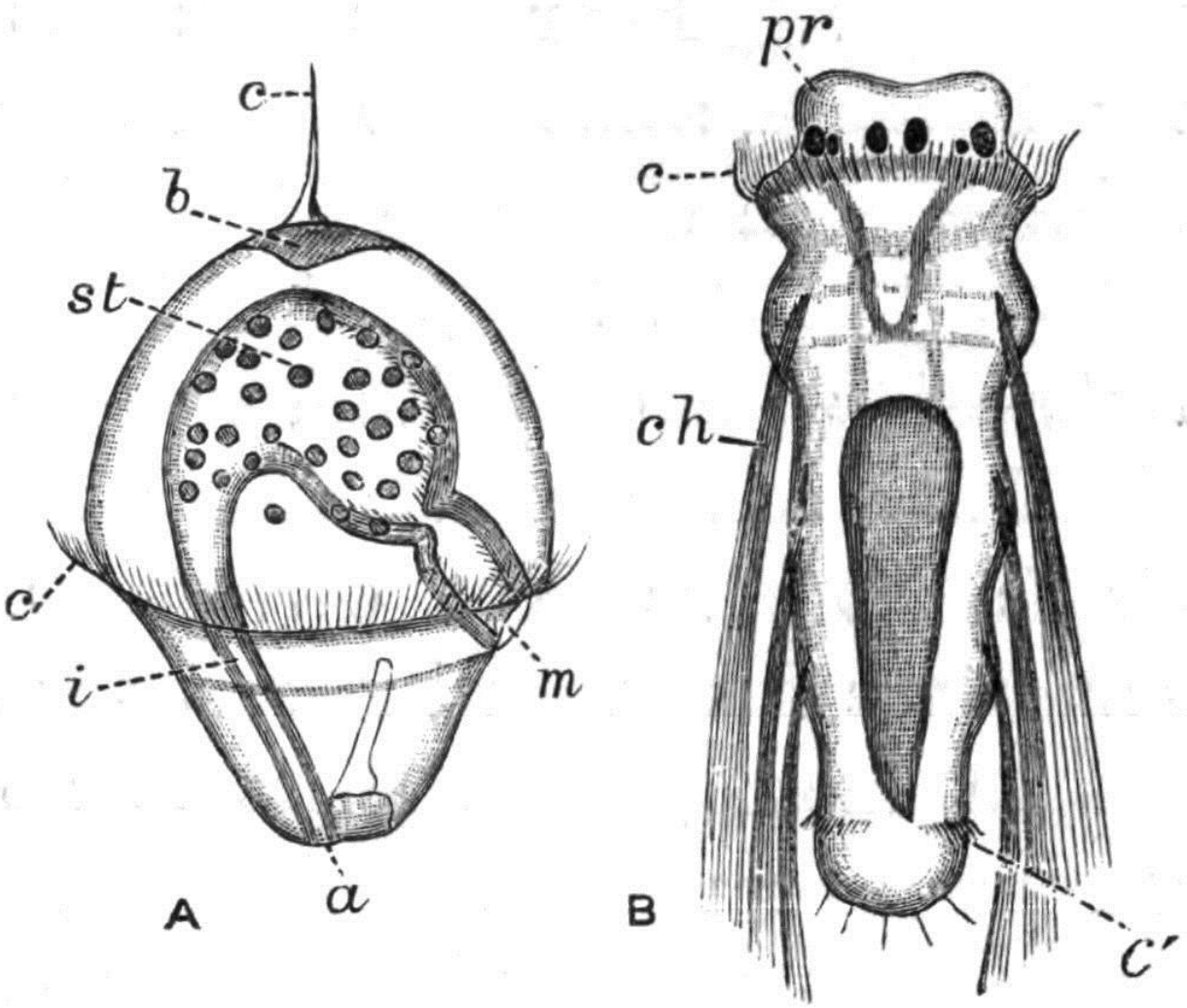
back



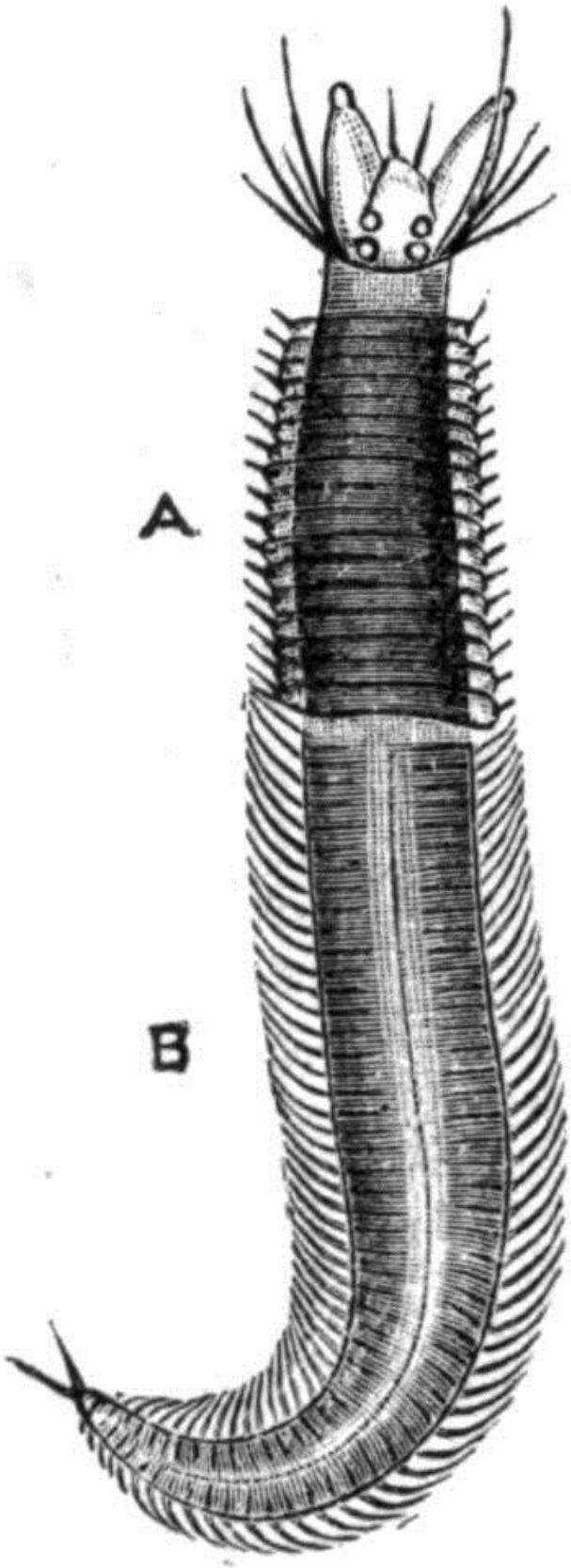
back



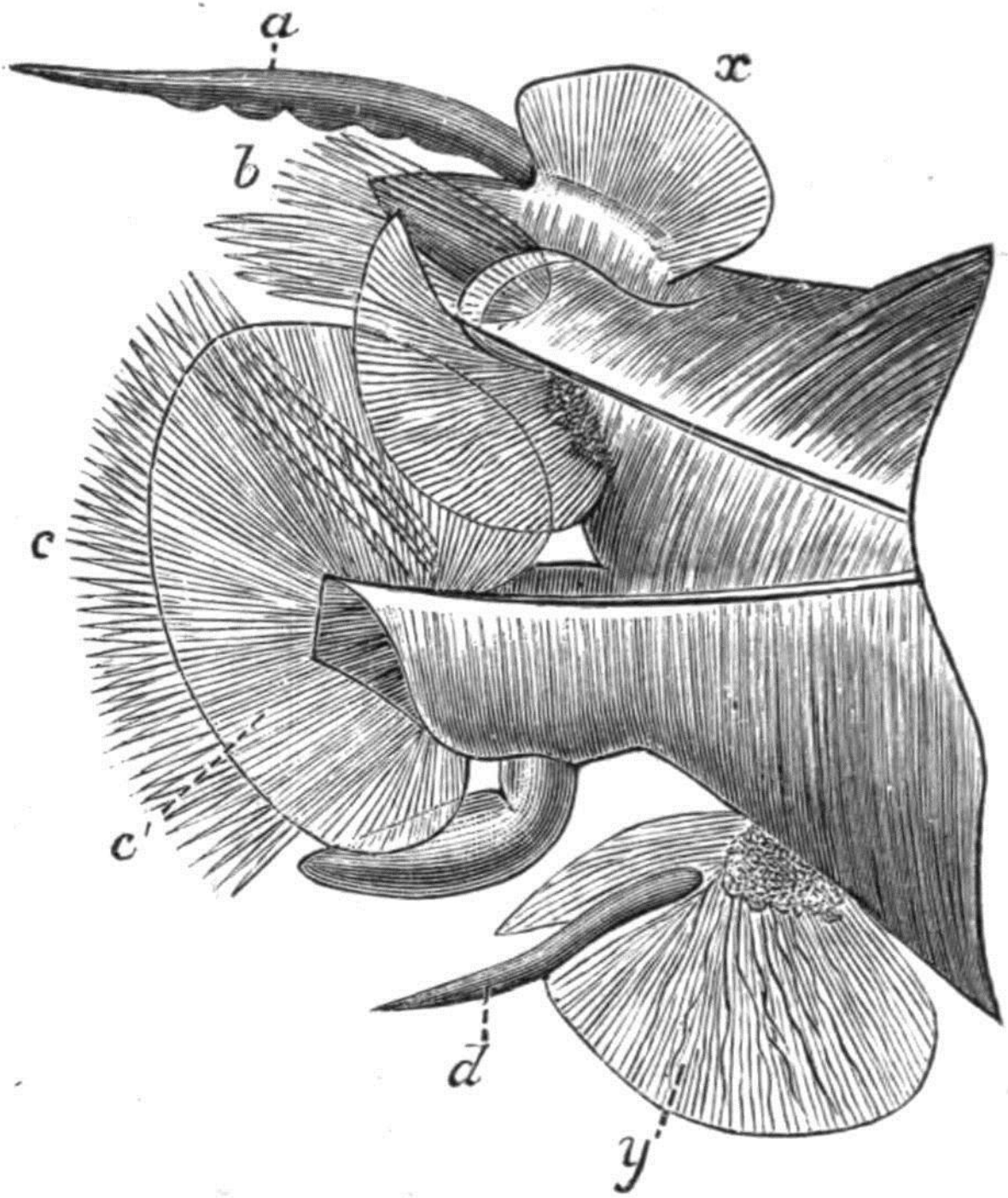
back



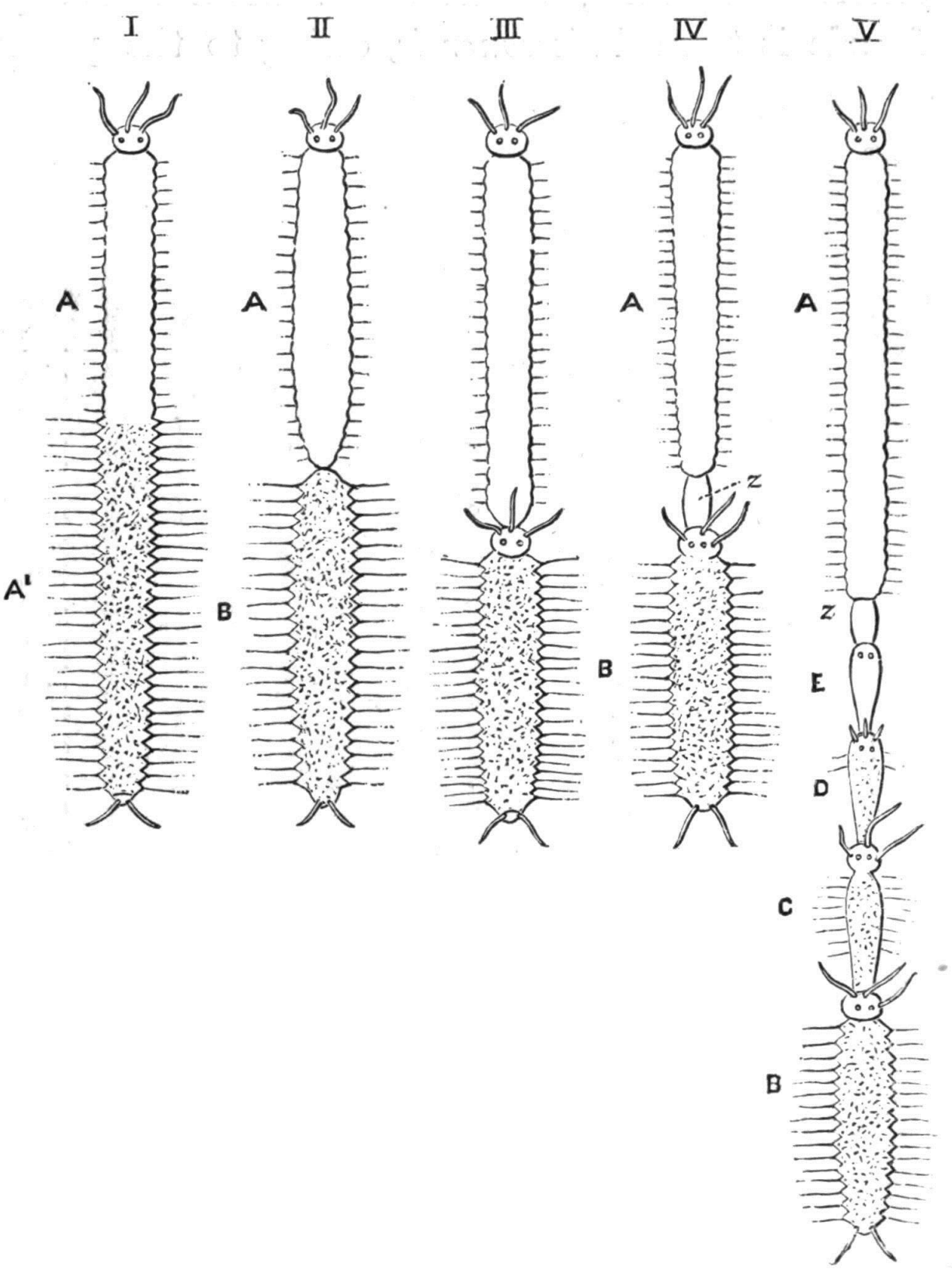
back



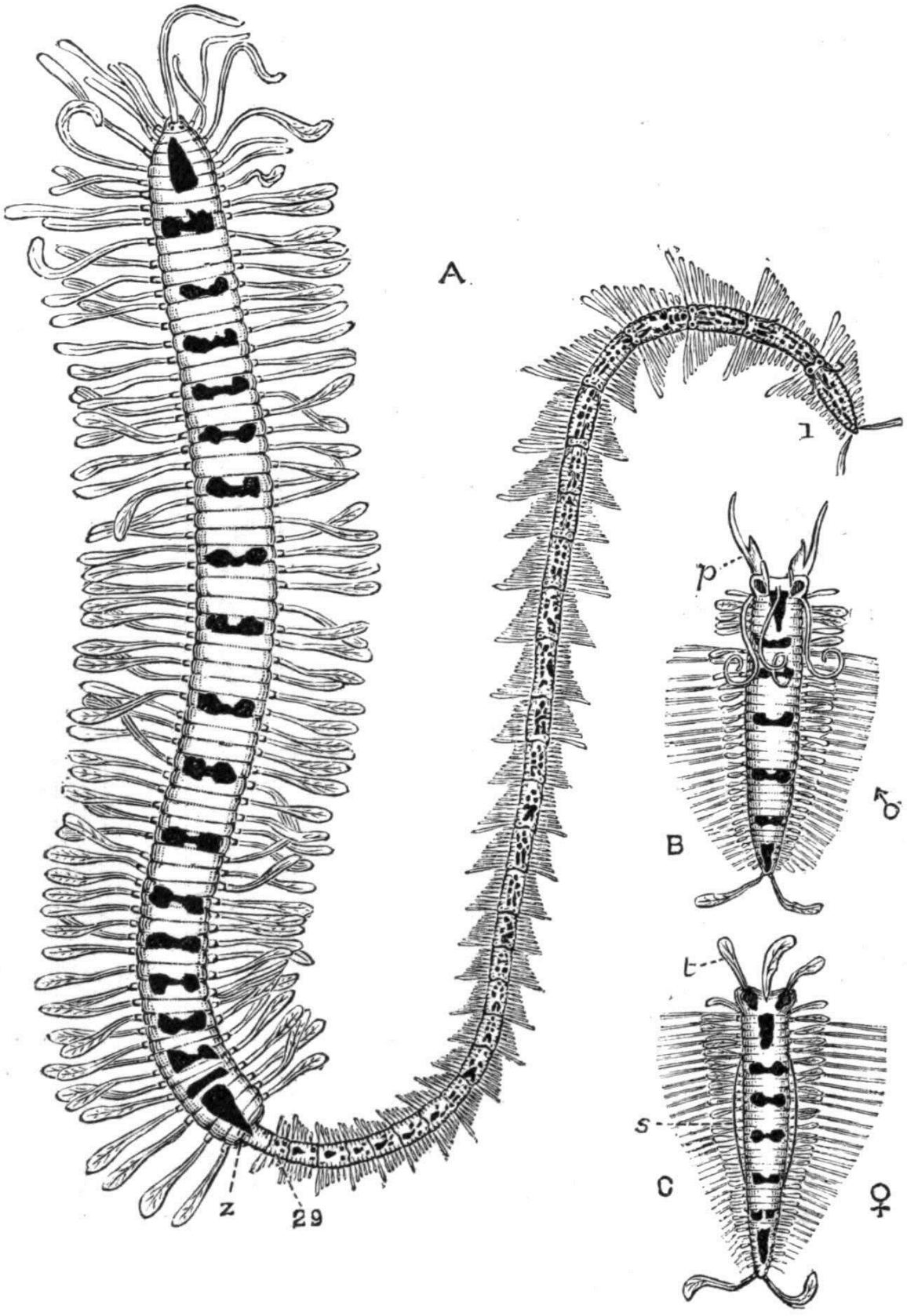
back



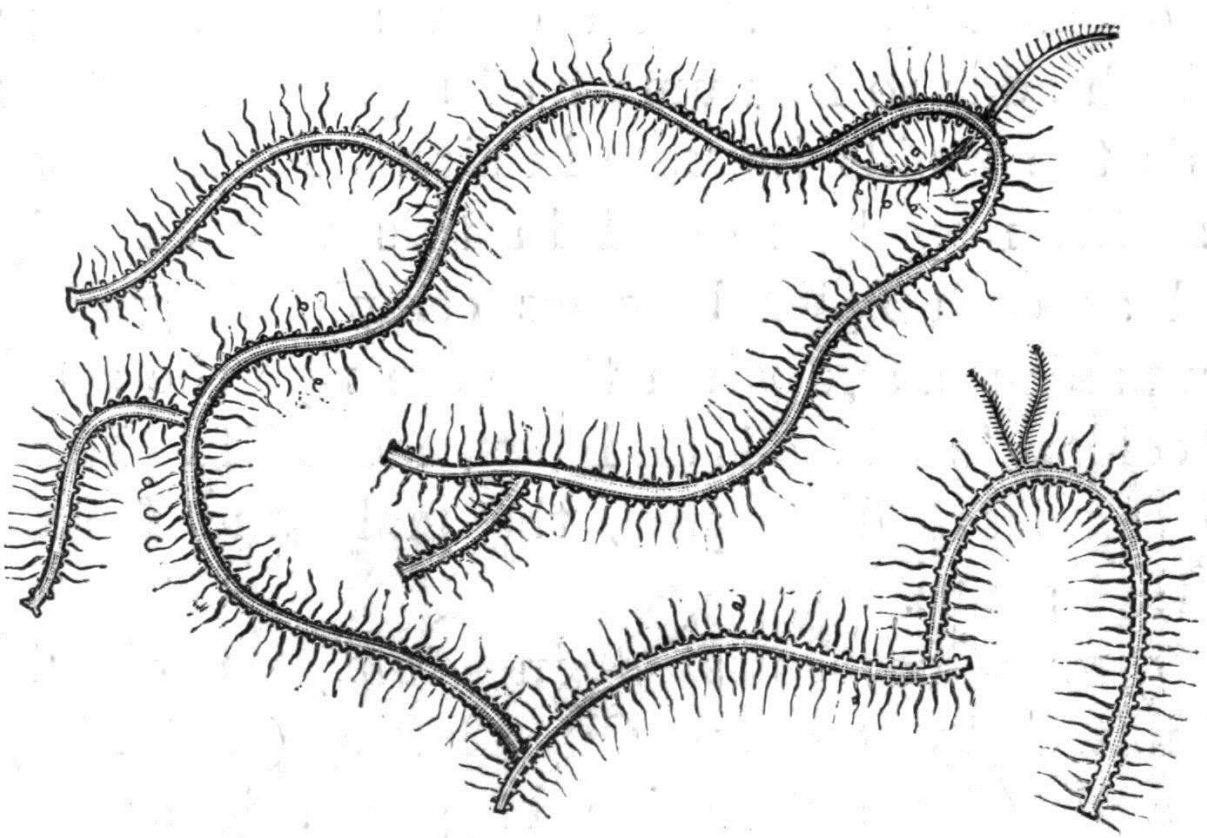
back



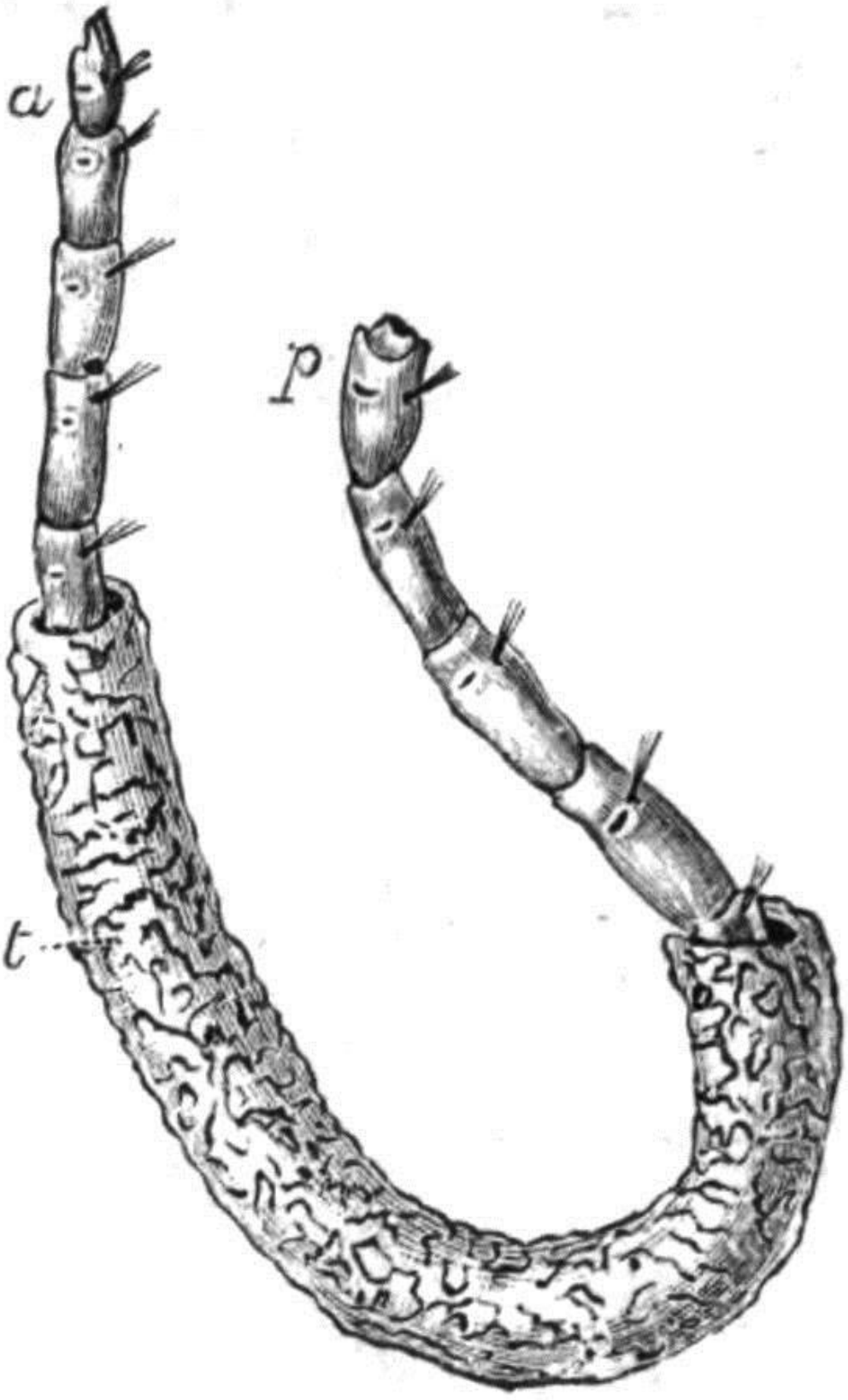
back



back



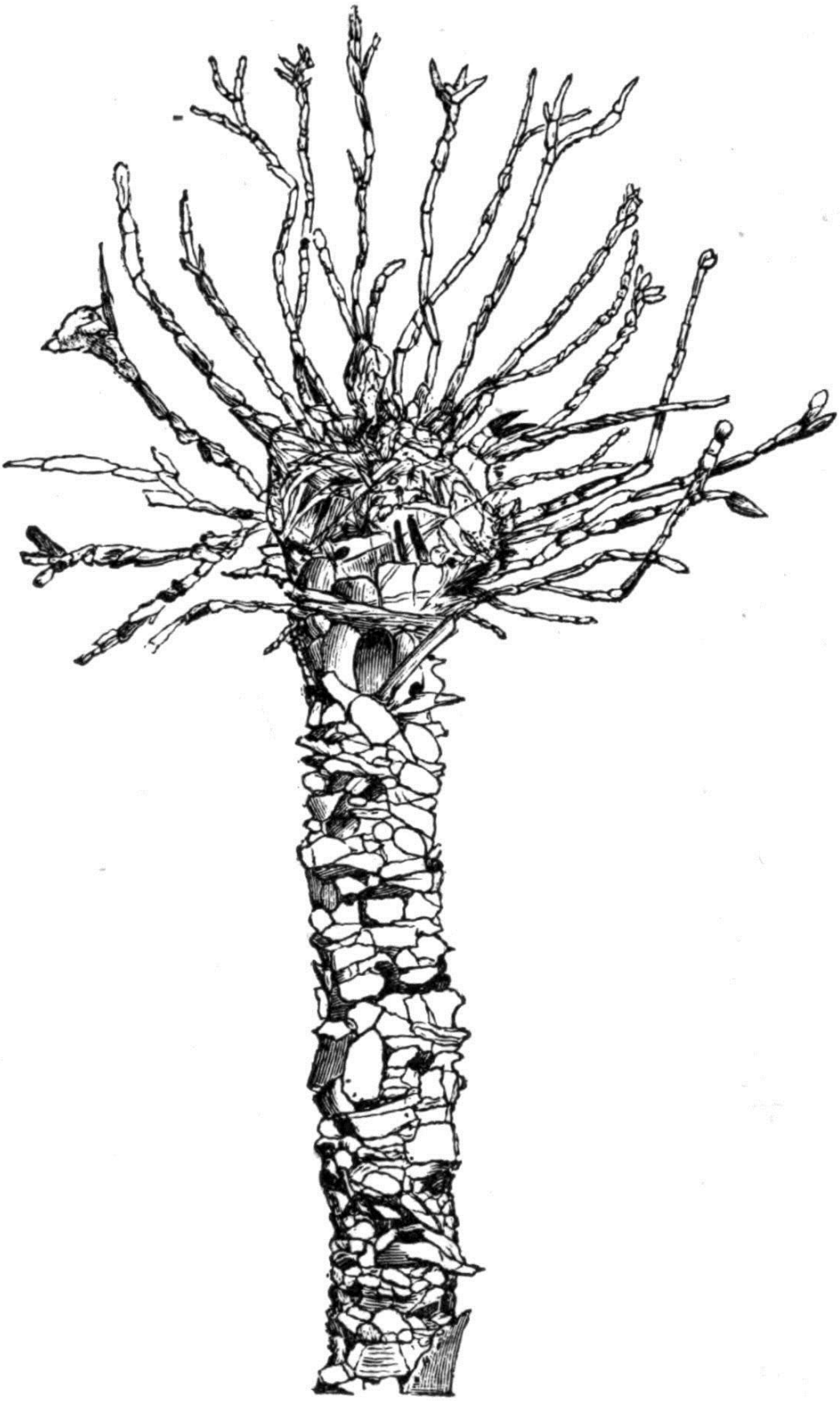
back



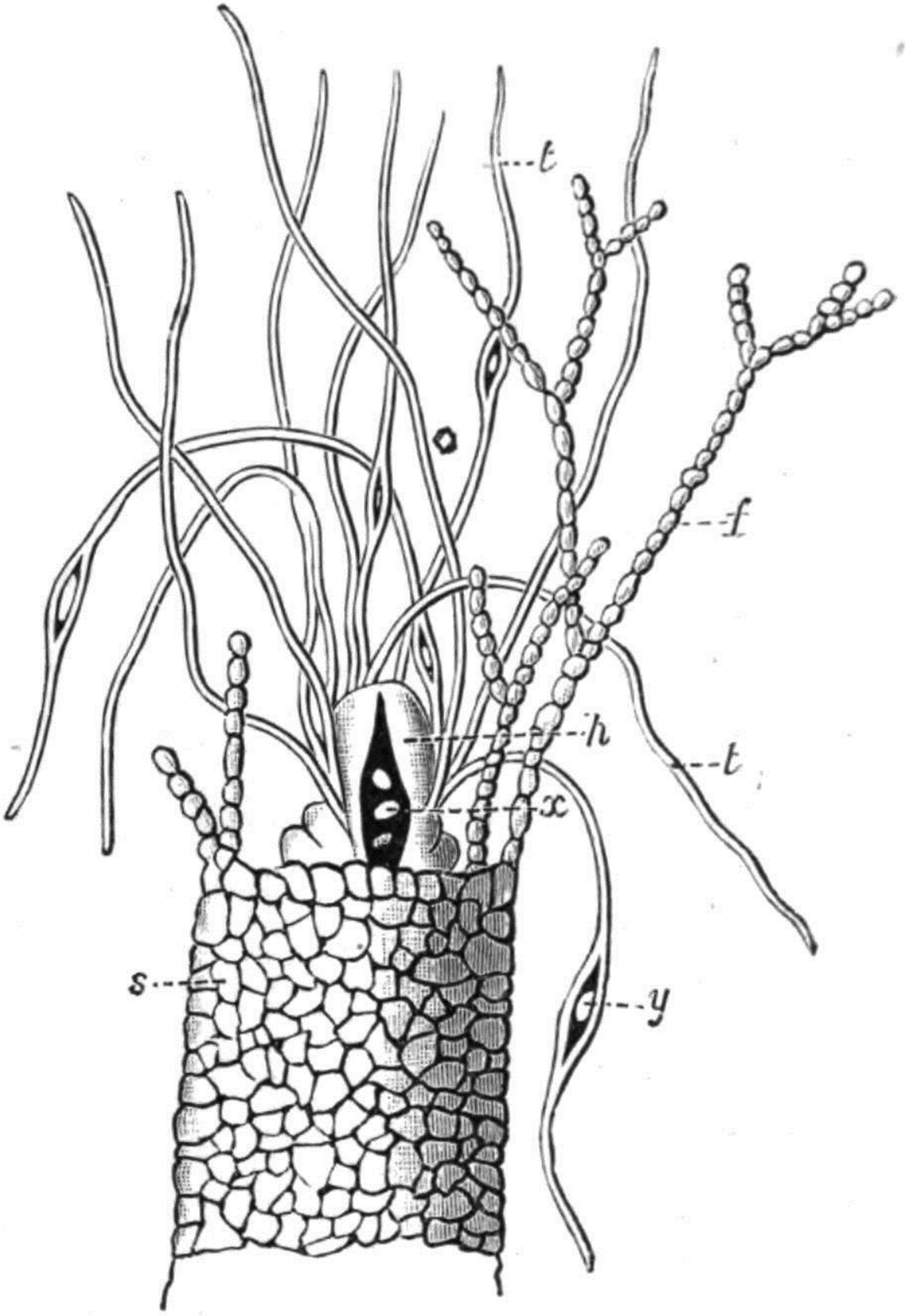
back

FIG. 152.

back

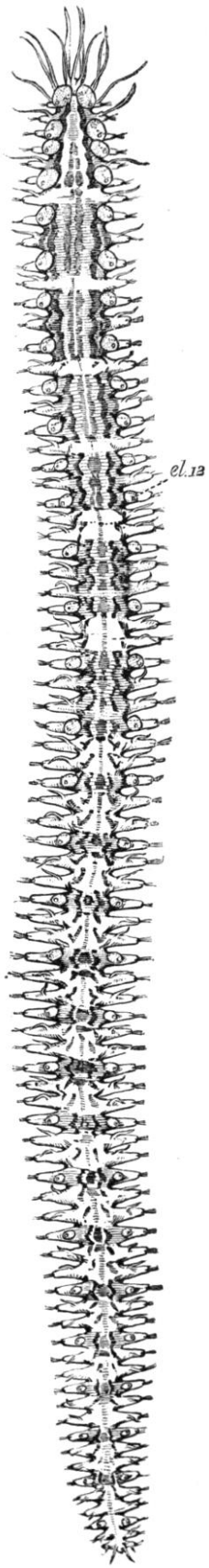


back

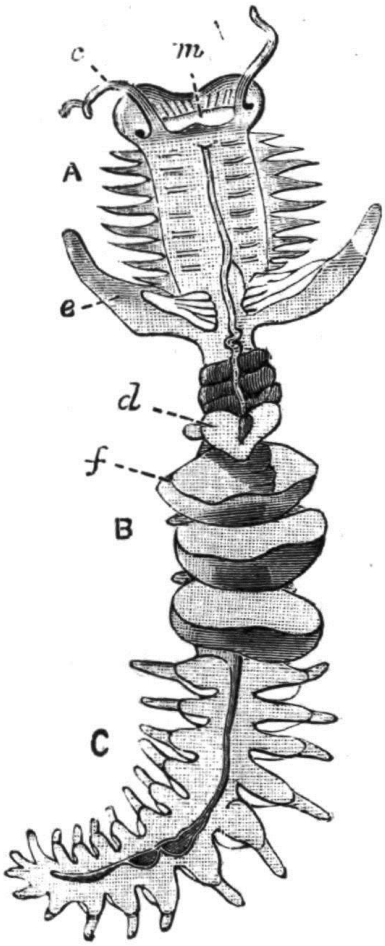


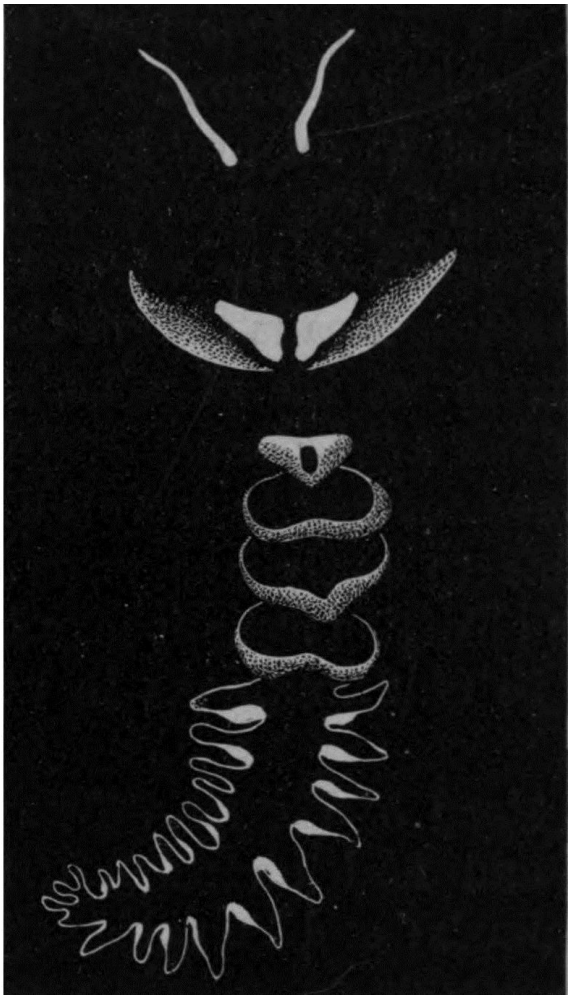
back

back

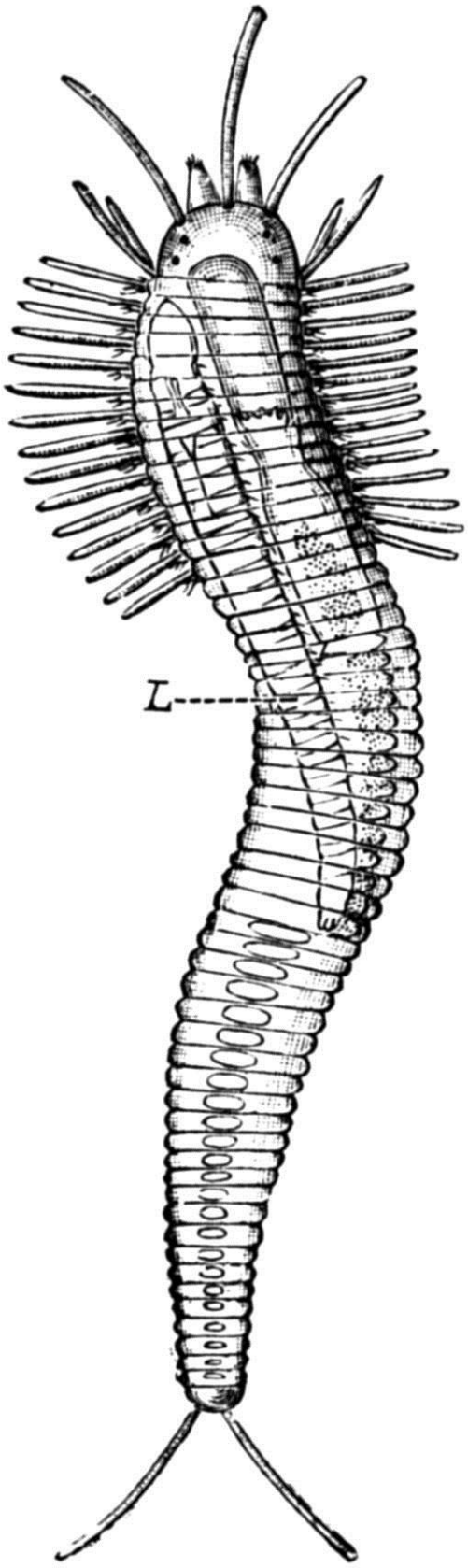


back

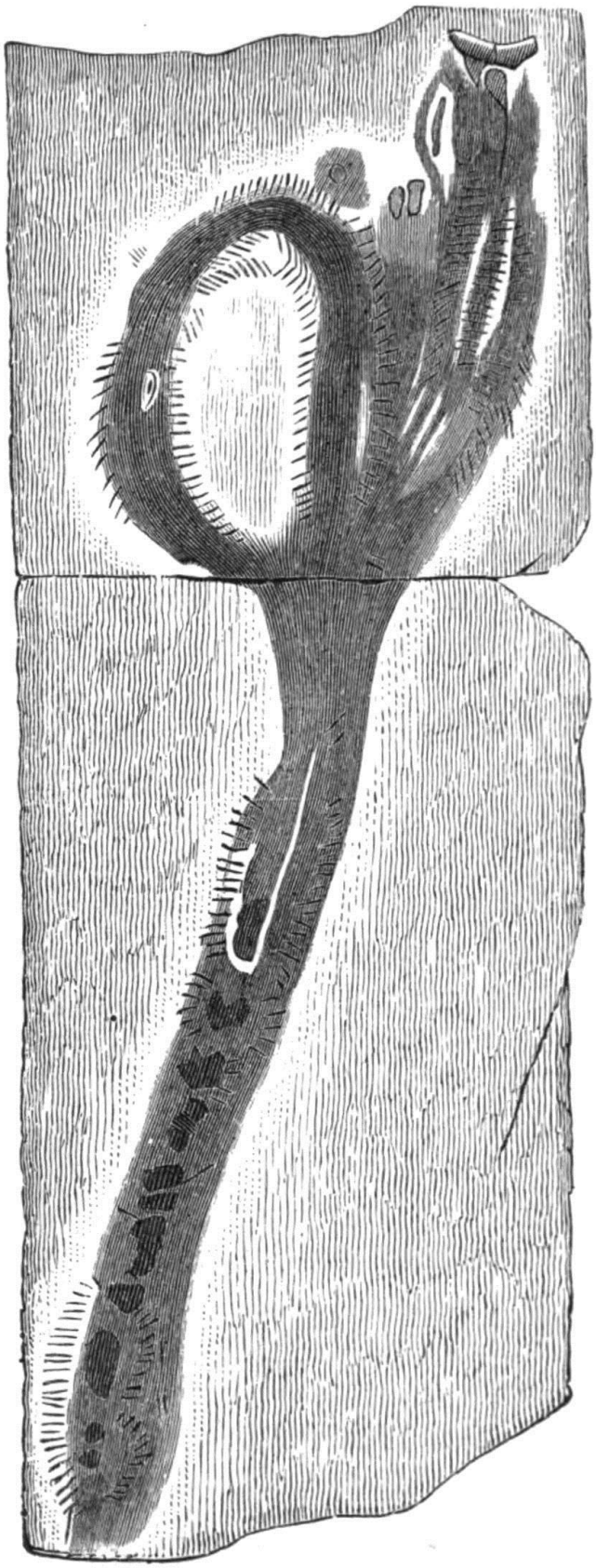




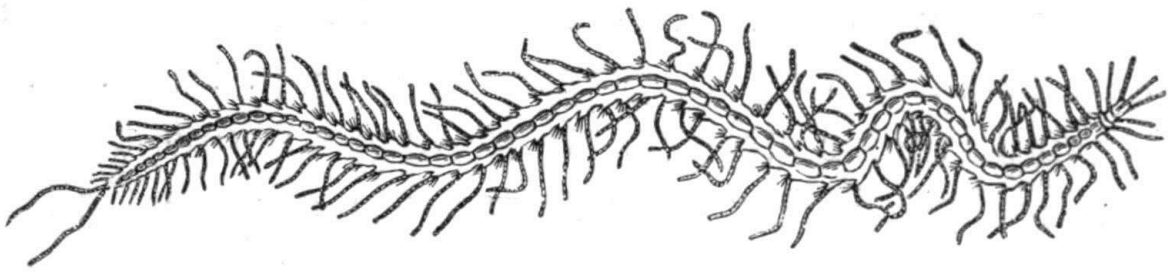
back



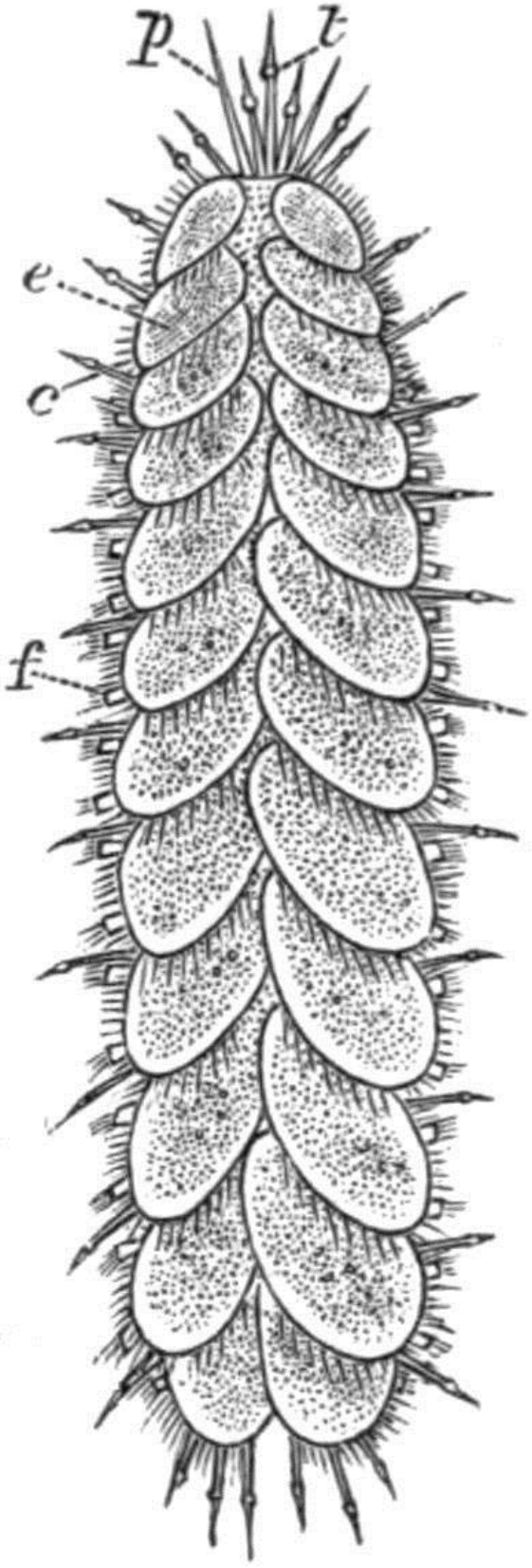
back



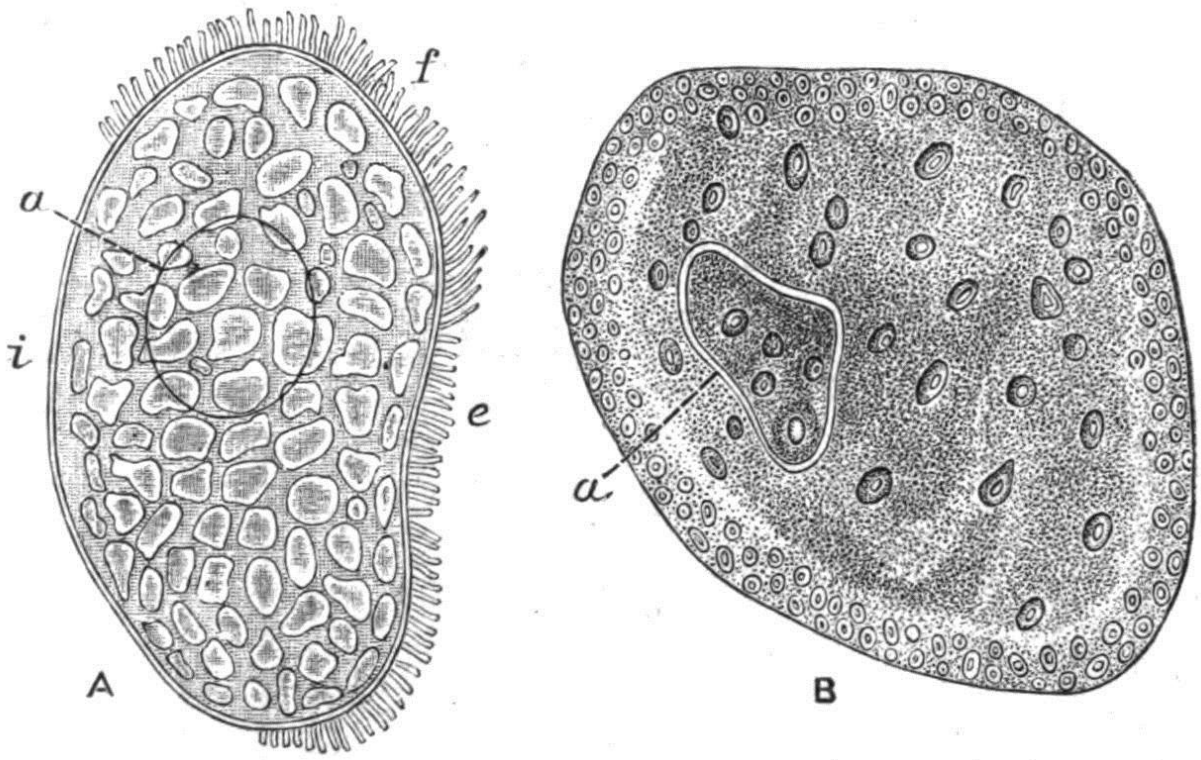
back



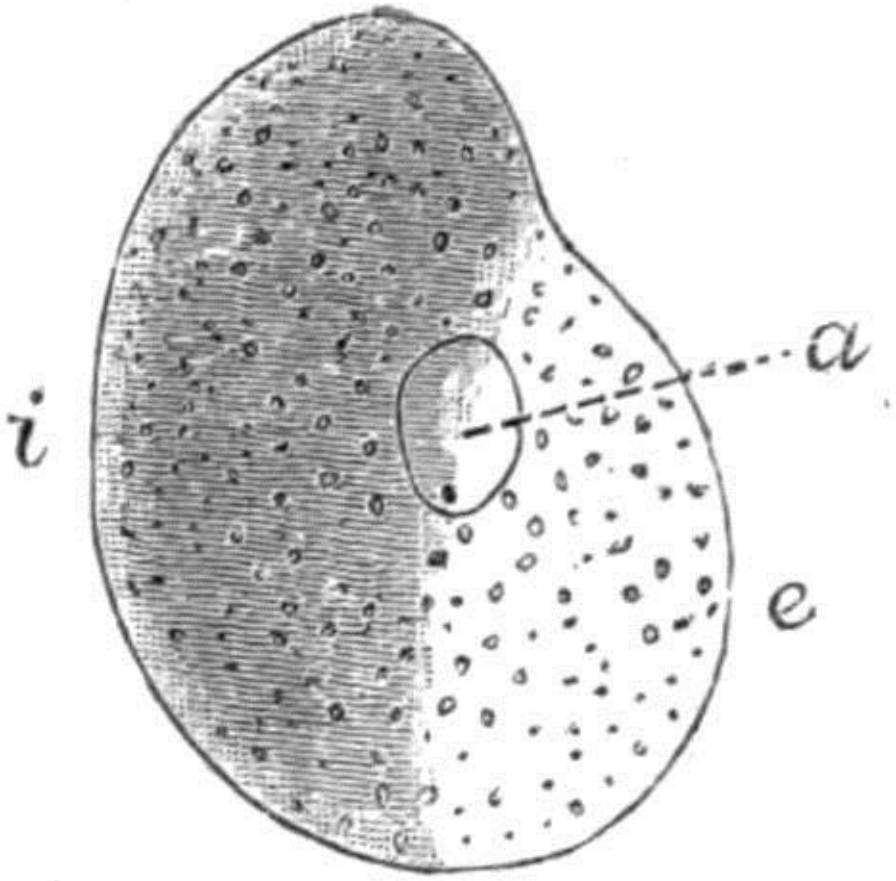
back



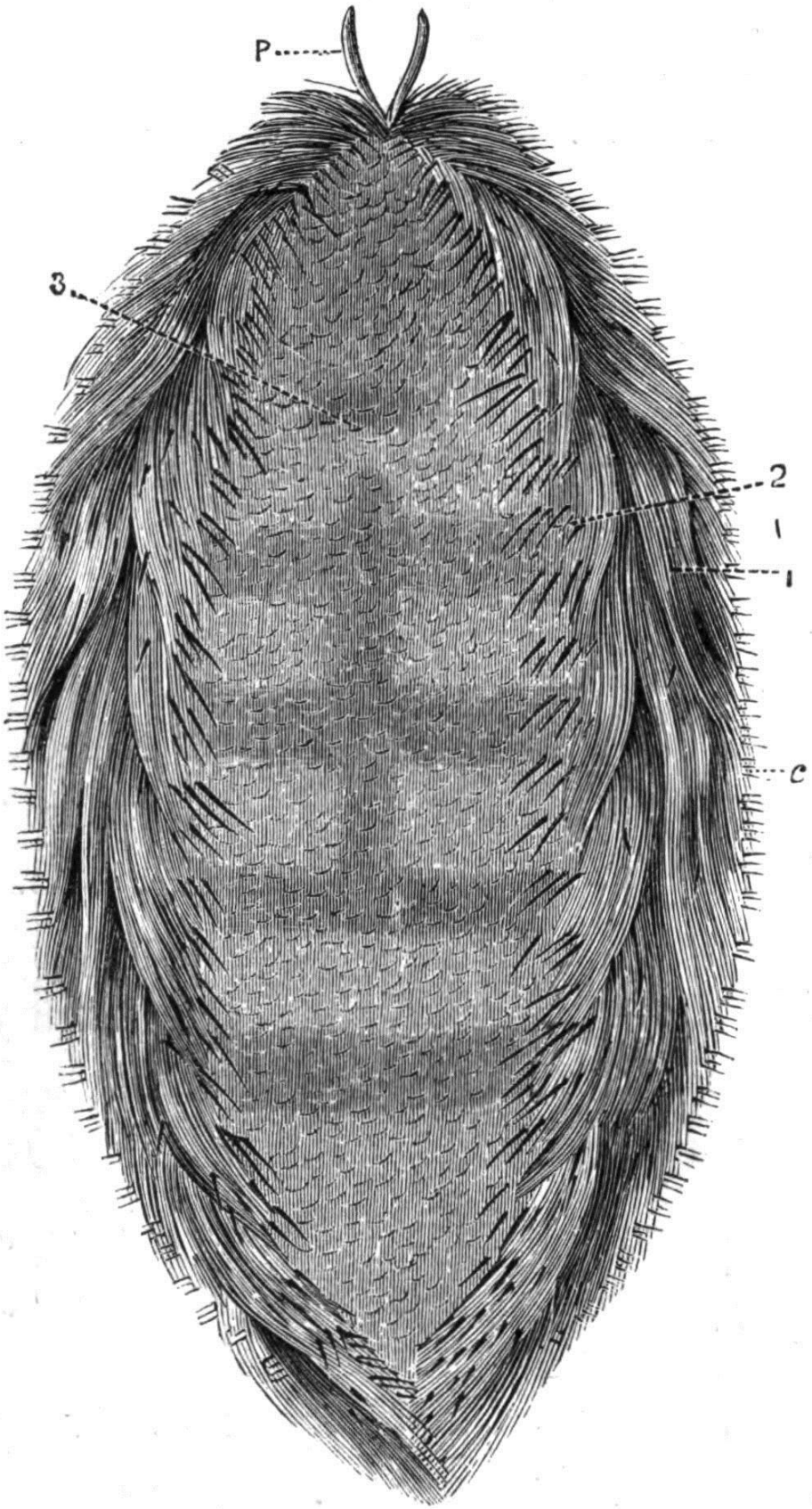
back



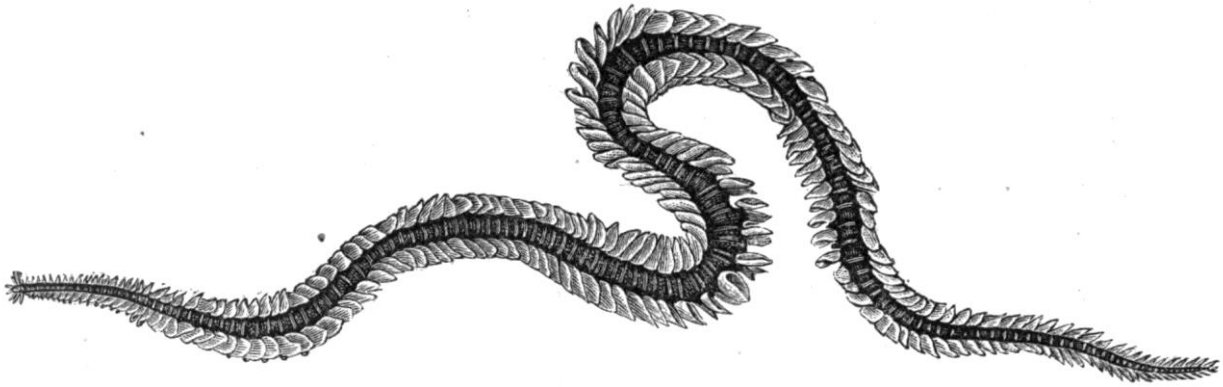
back



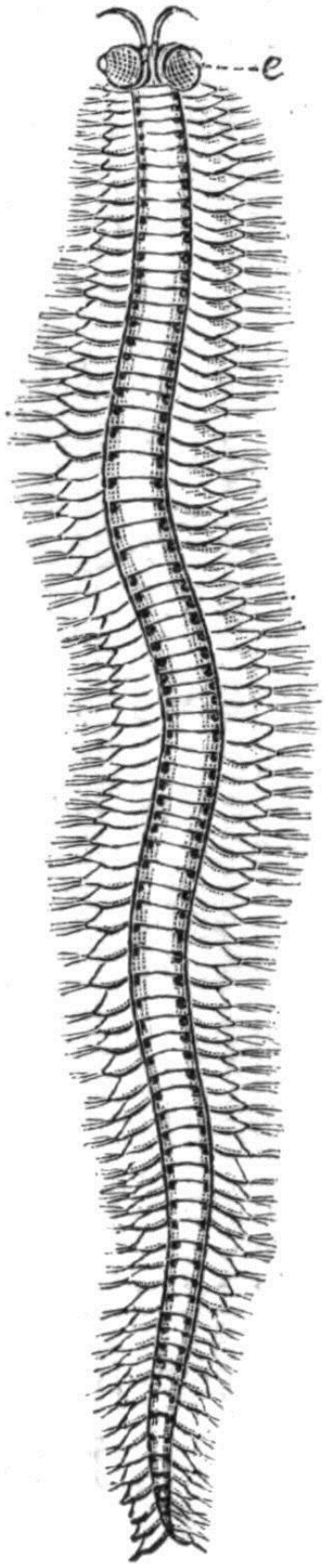
back



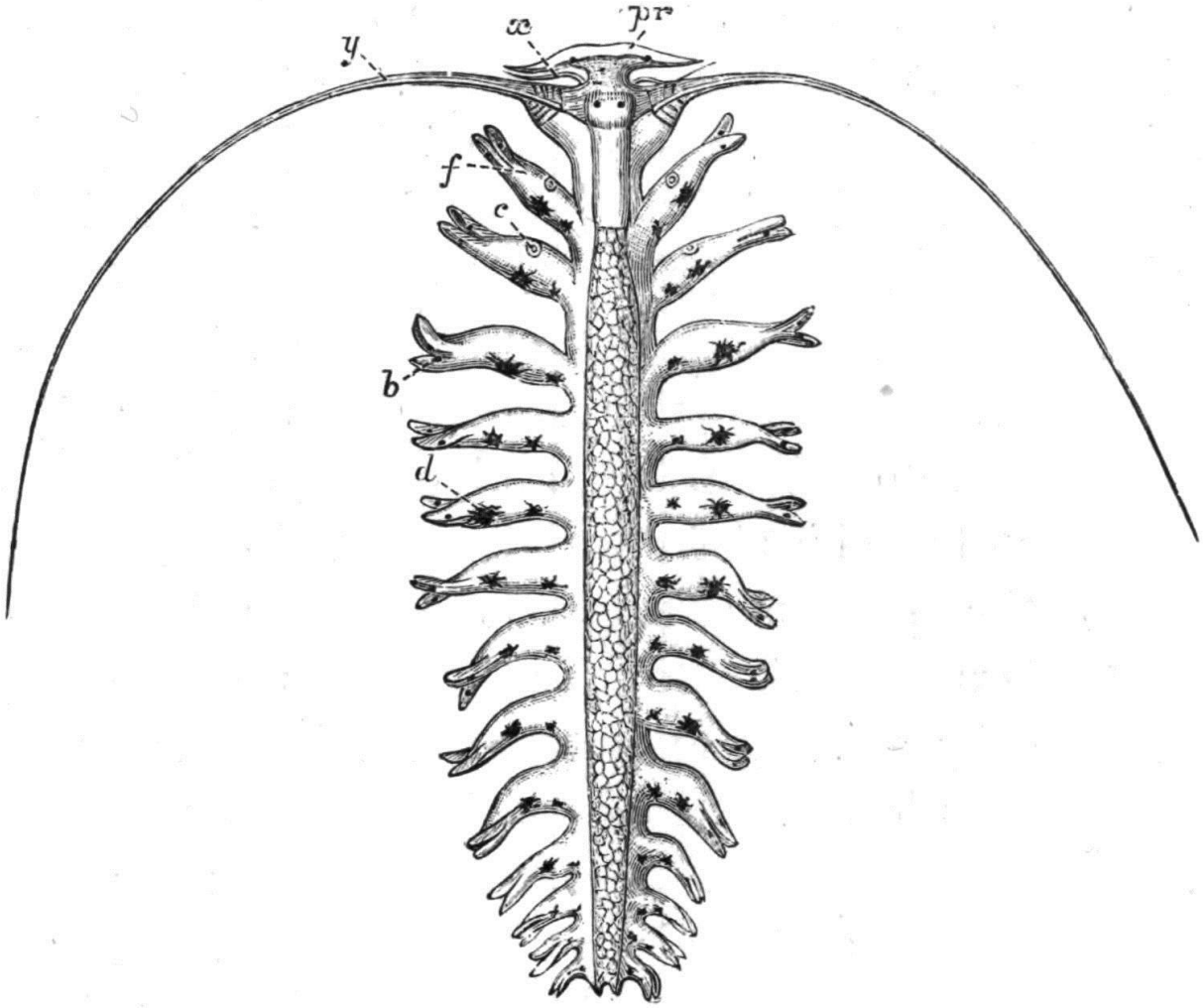
back



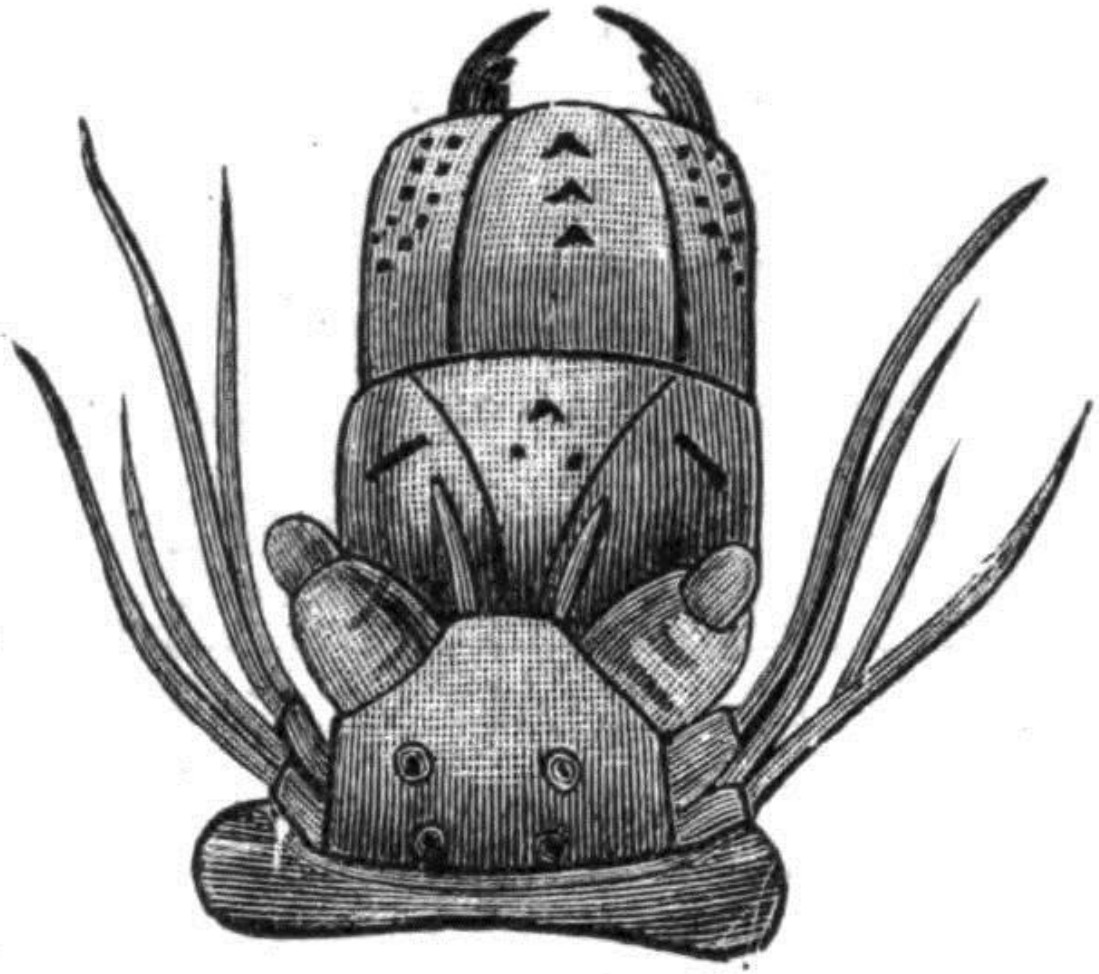
back



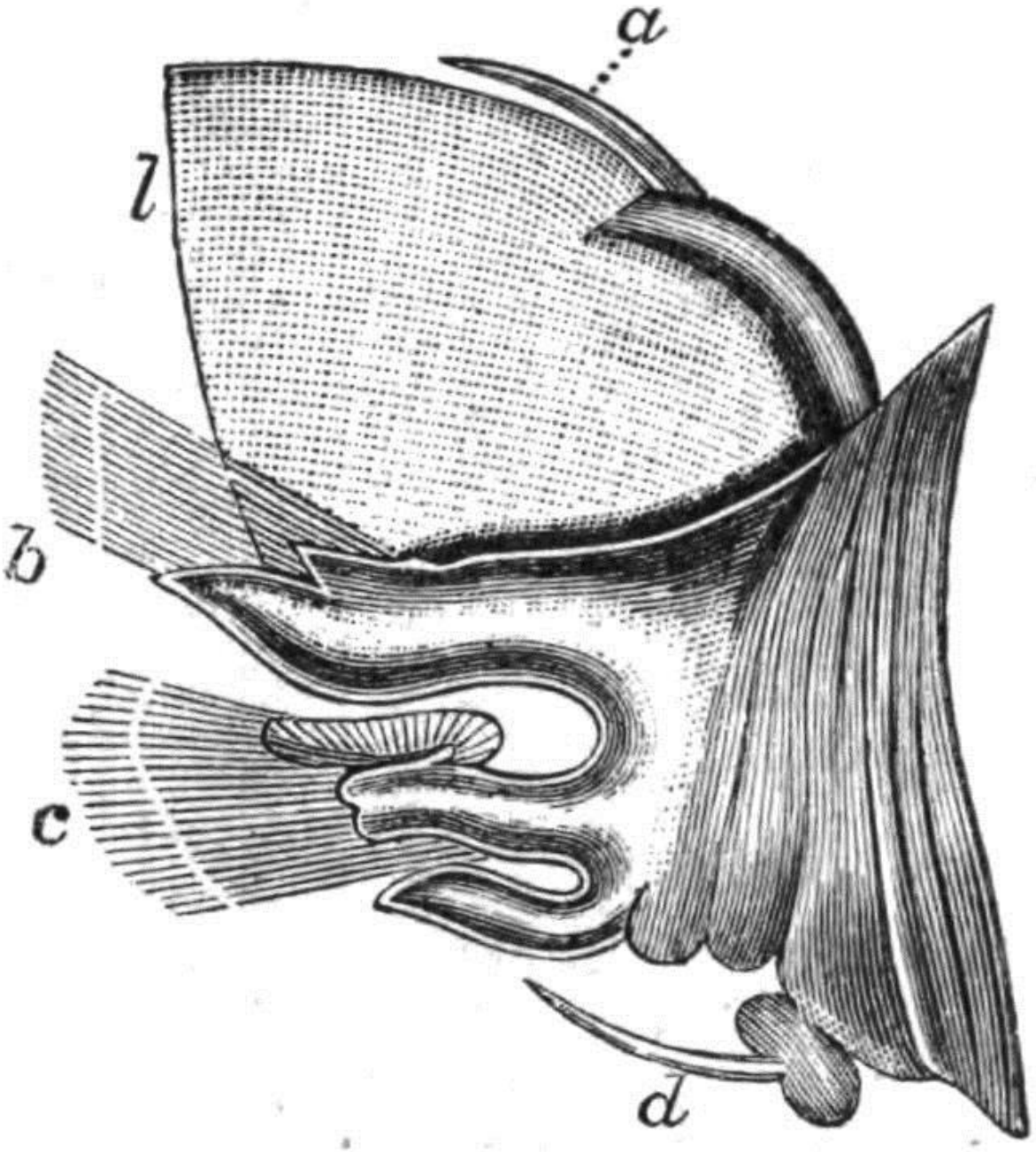
back



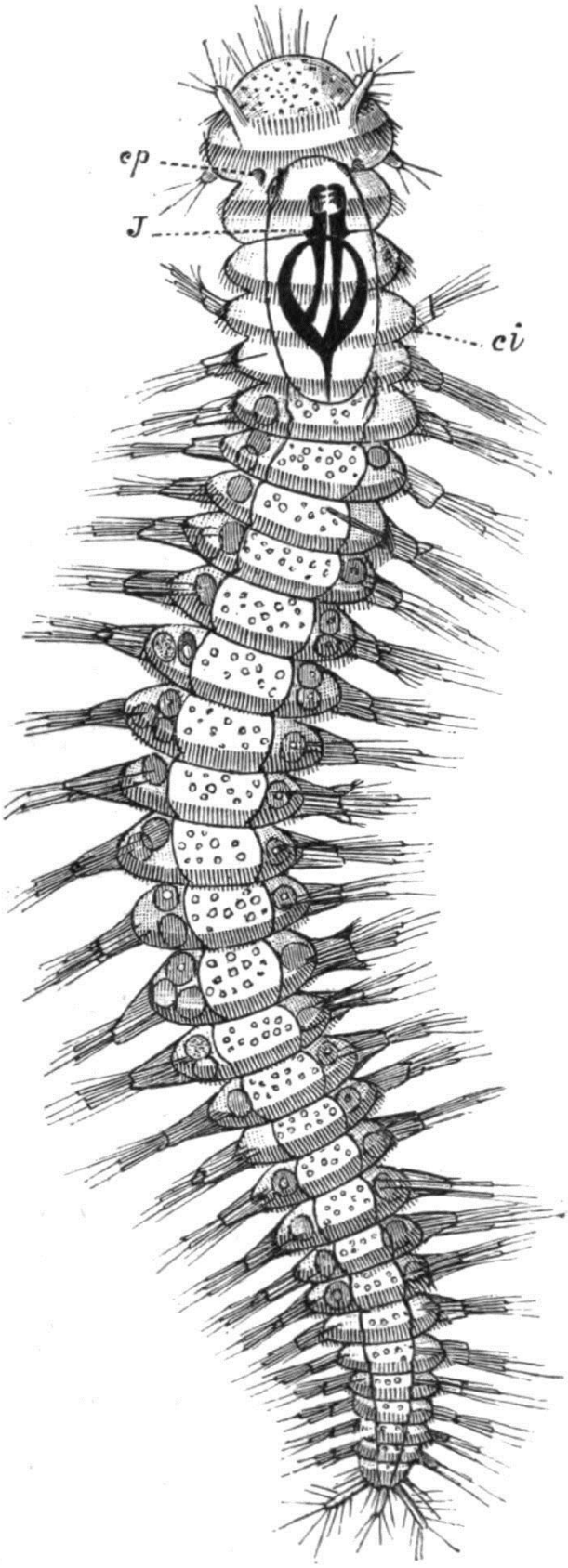
back



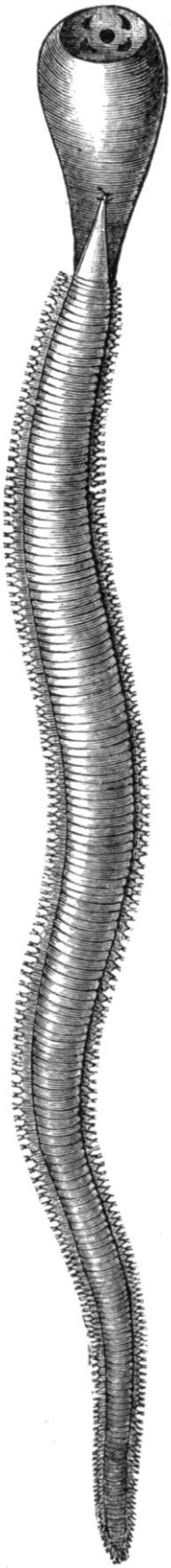
back



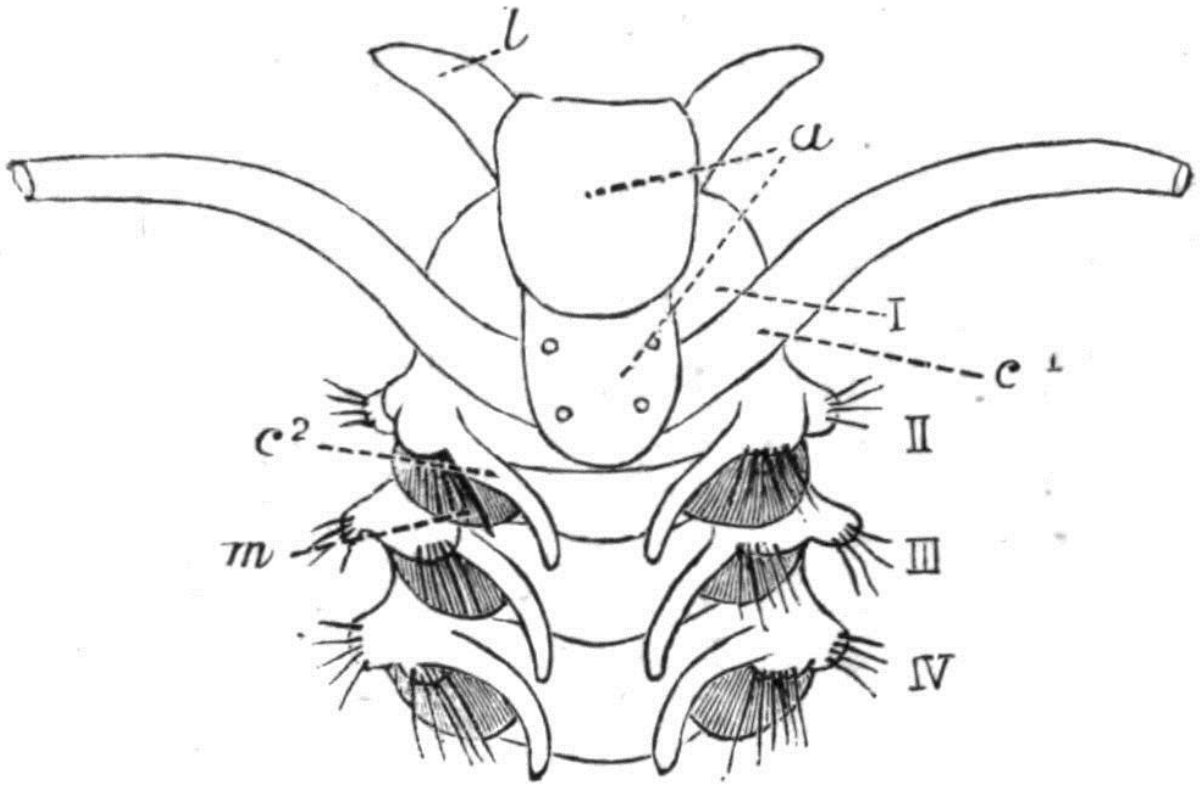
back



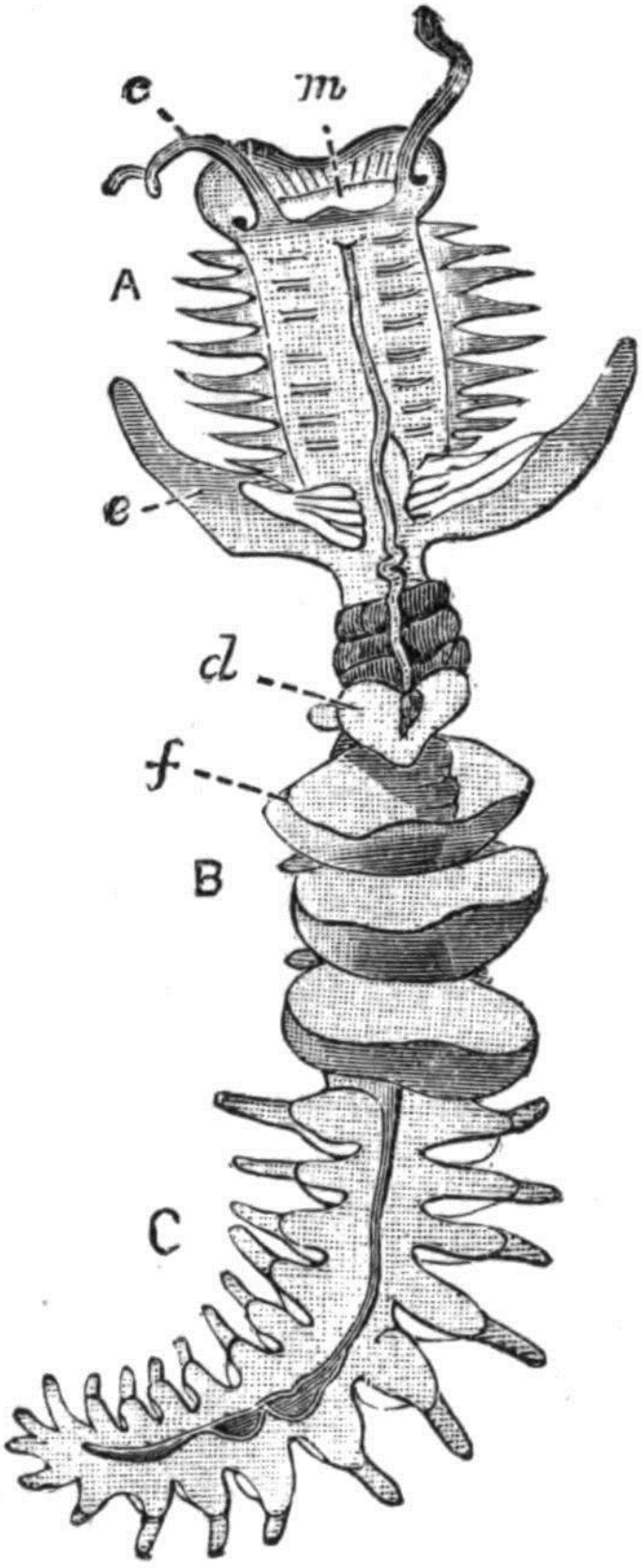
back



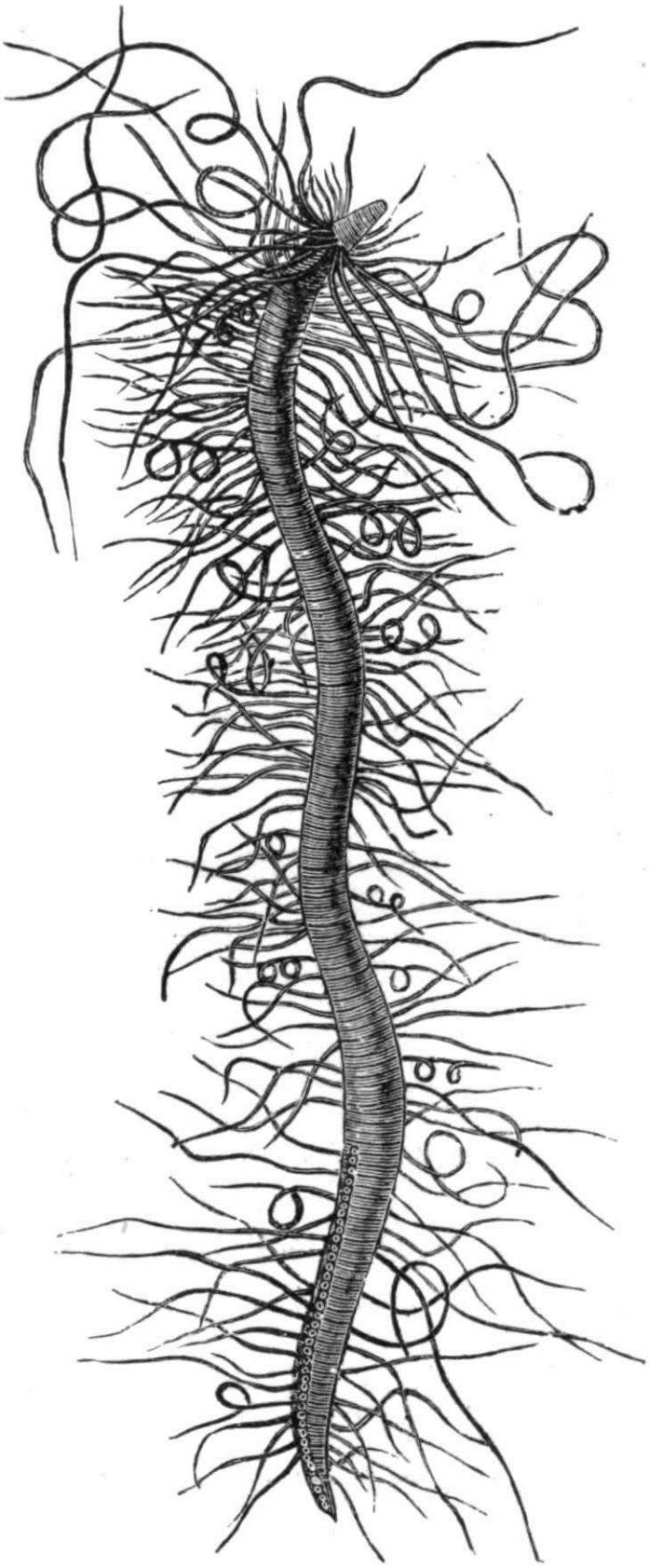
back



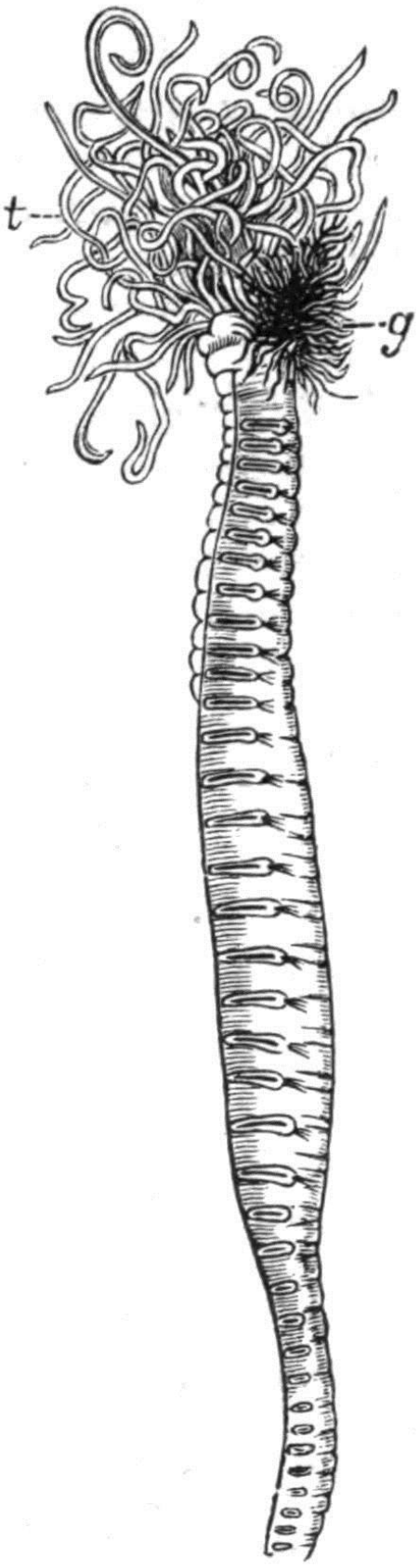
back



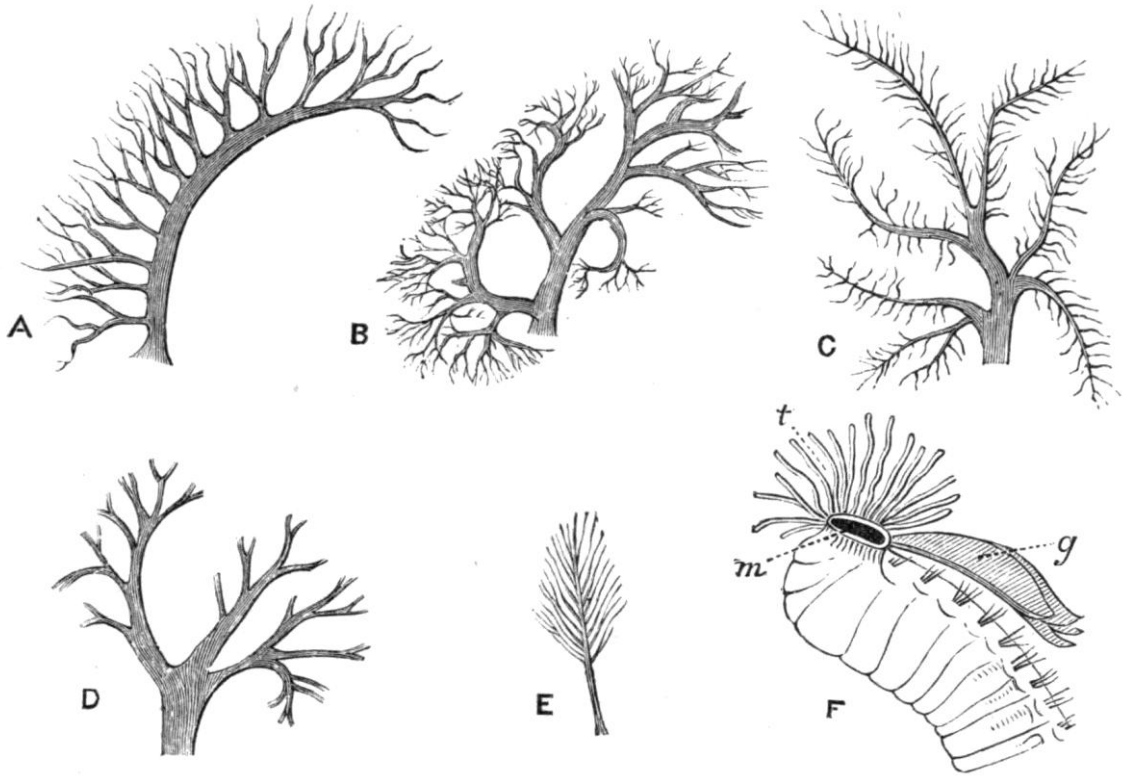
back



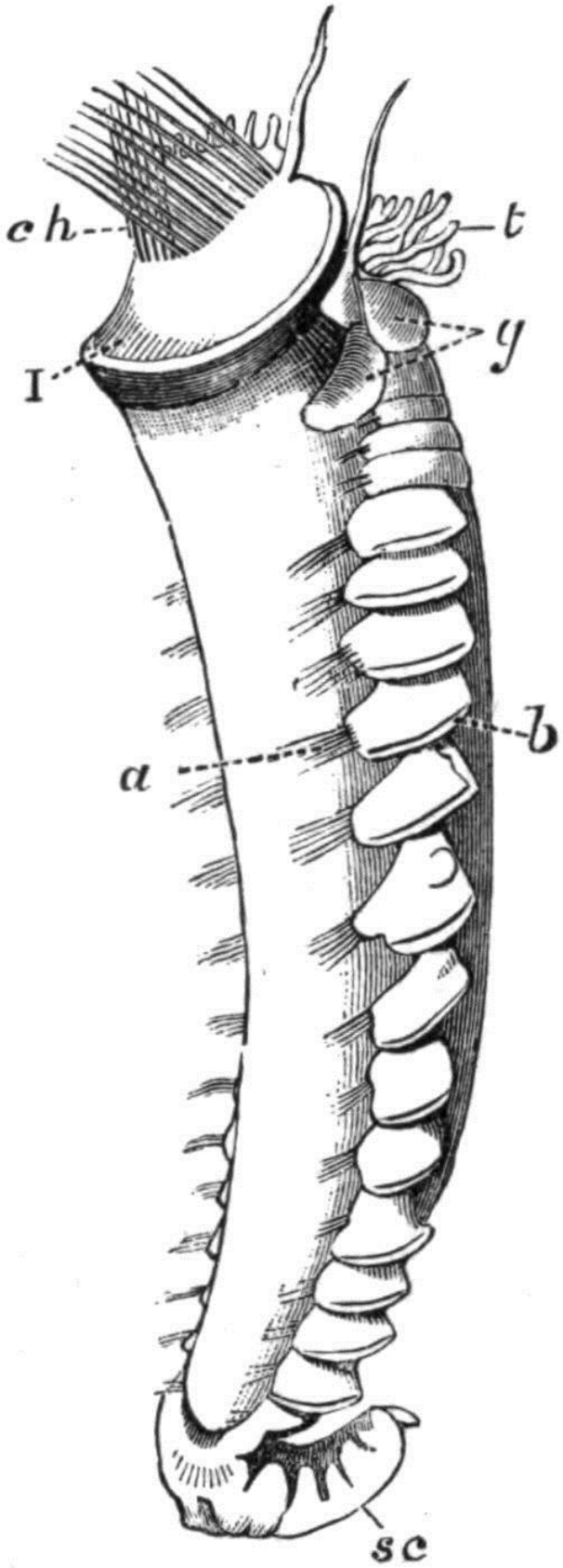
back



back

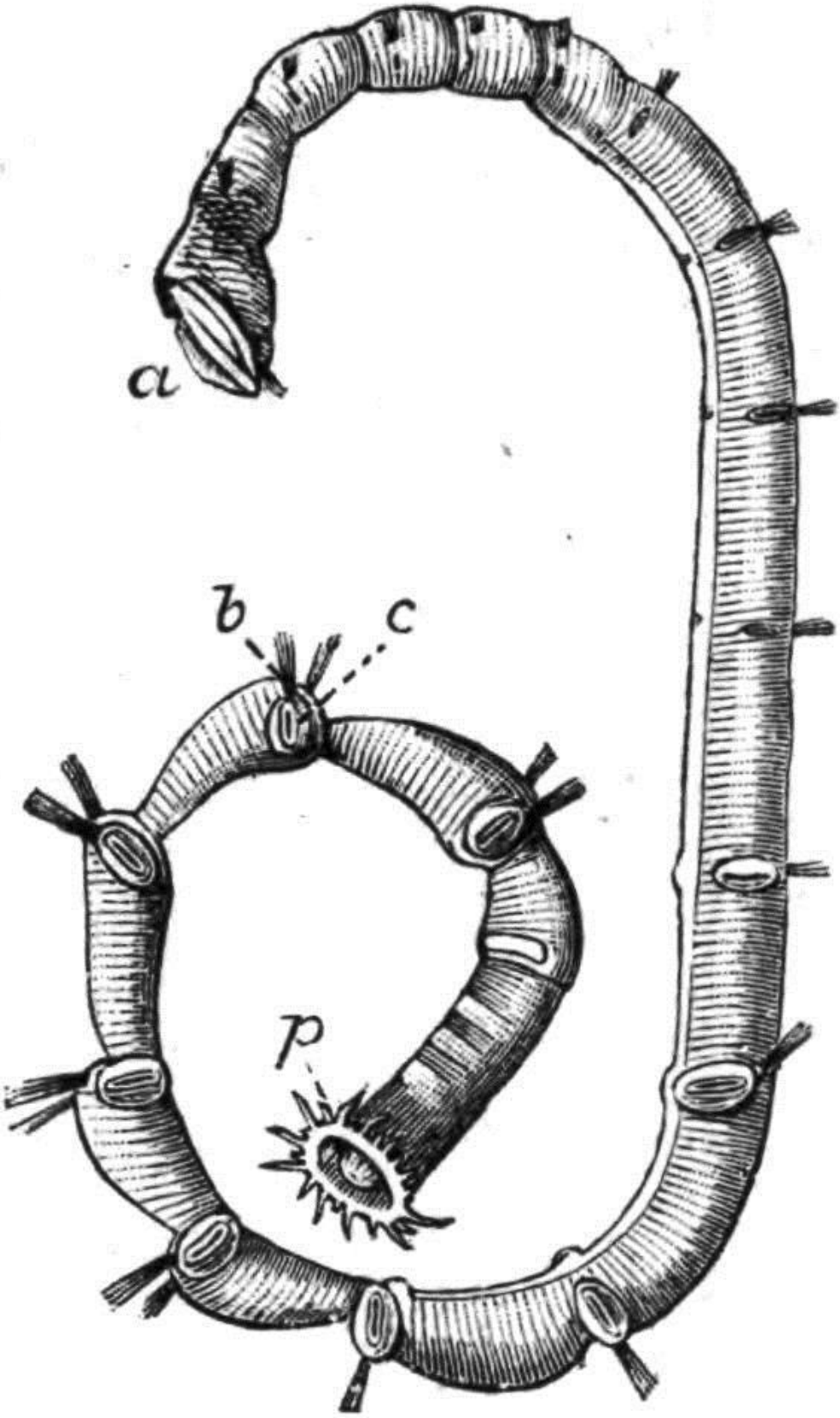


back

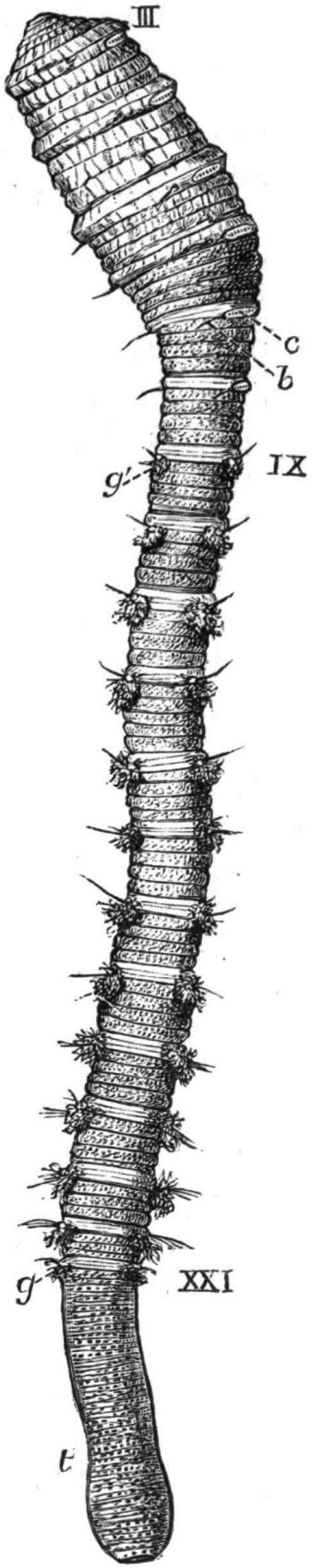


back

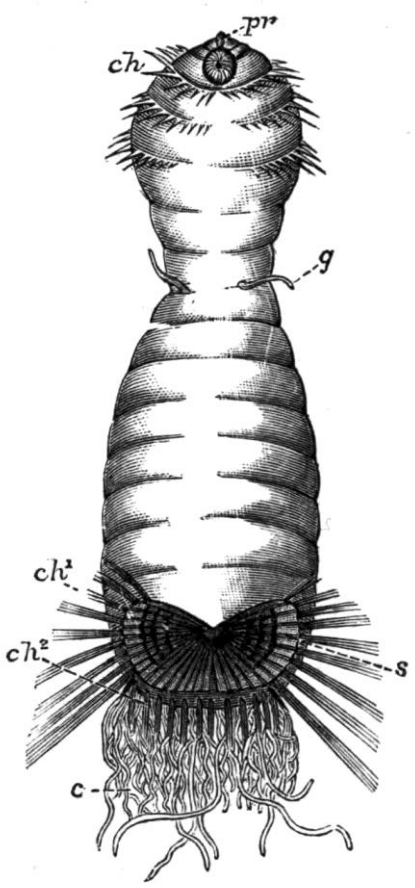
back

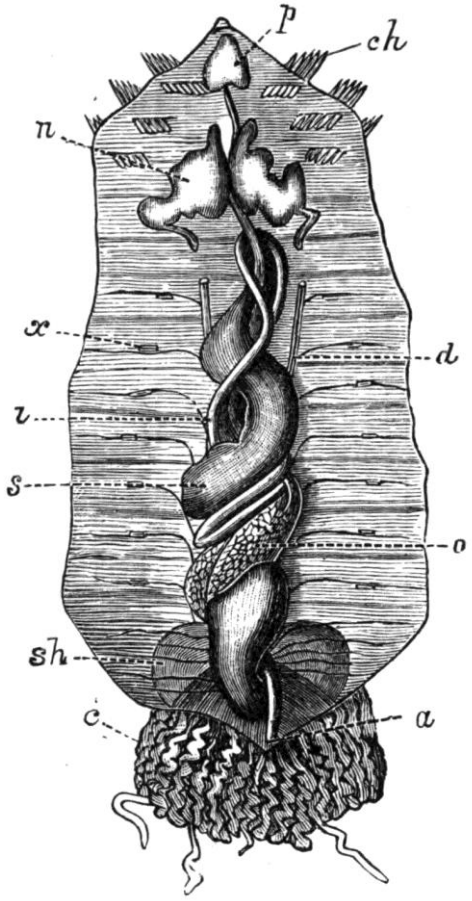


back

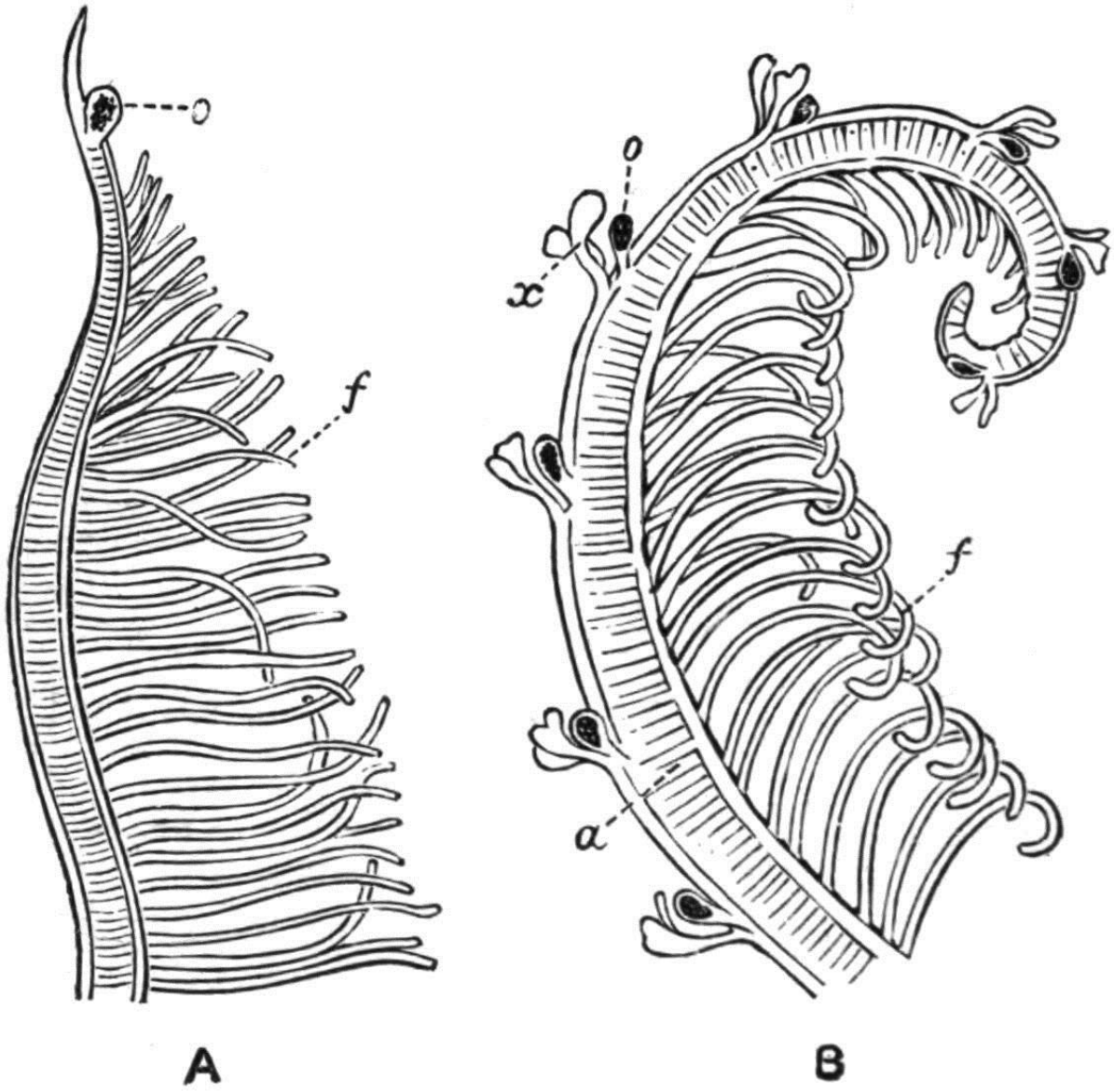


back

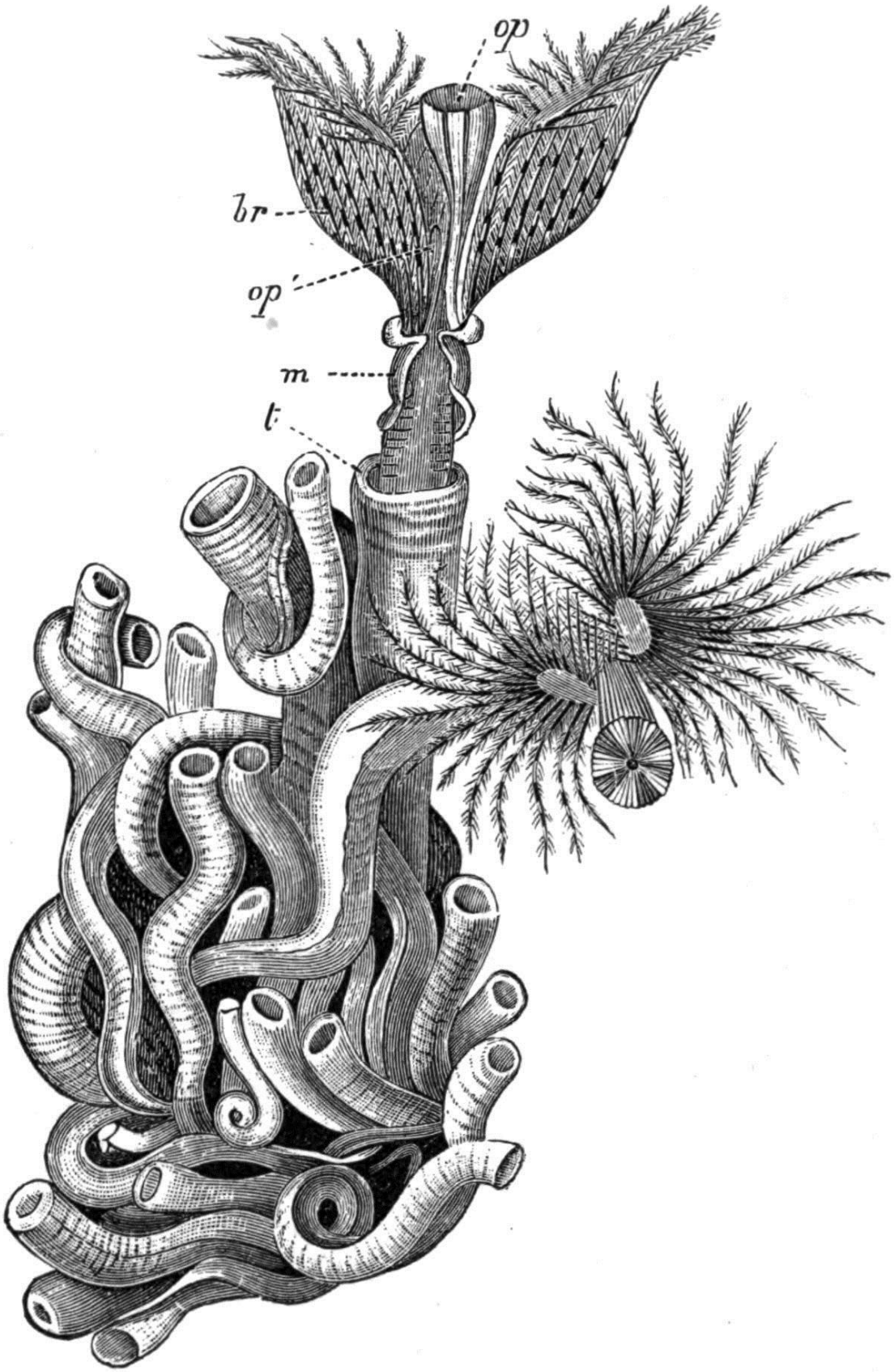




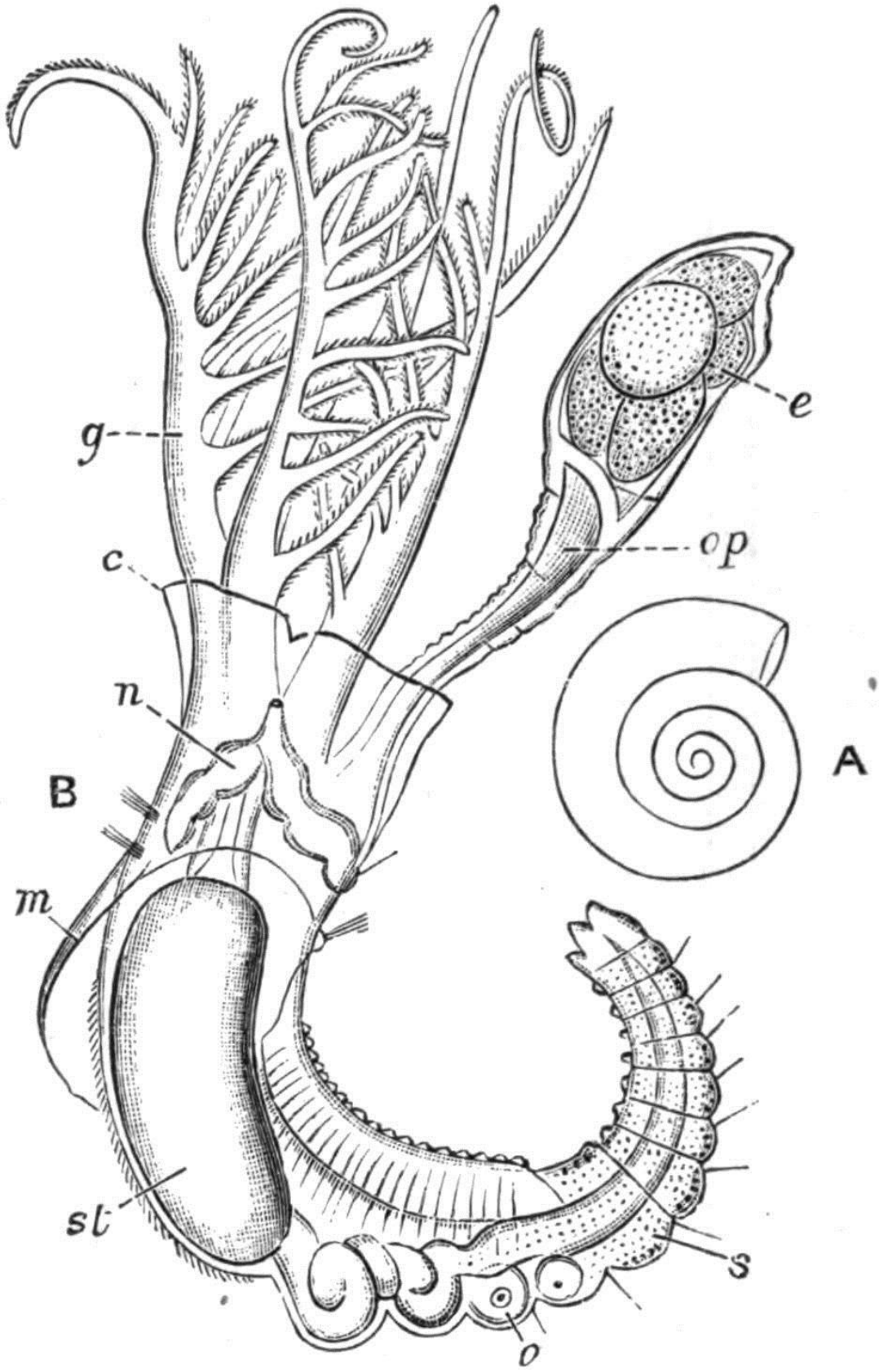
back



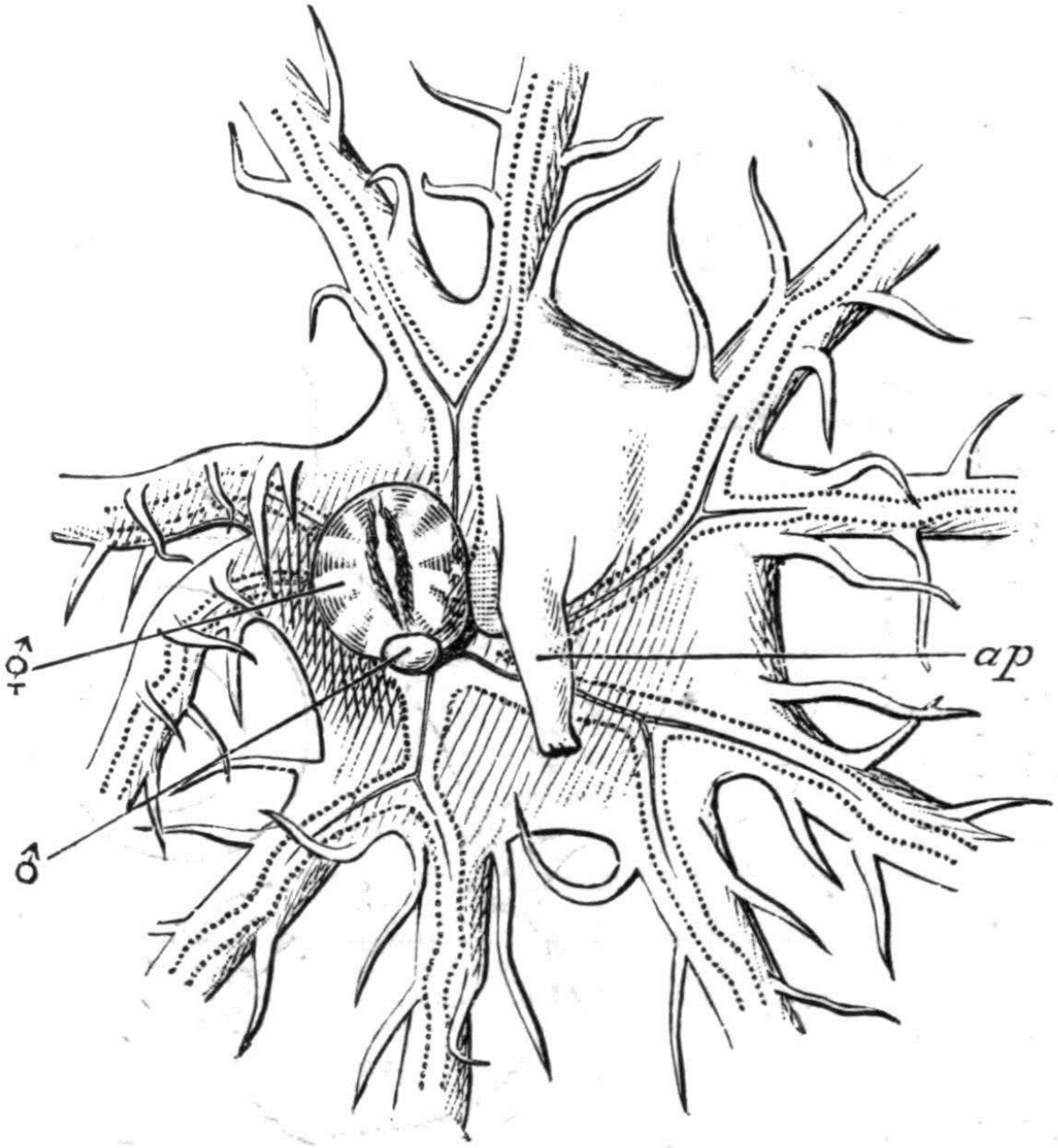
back



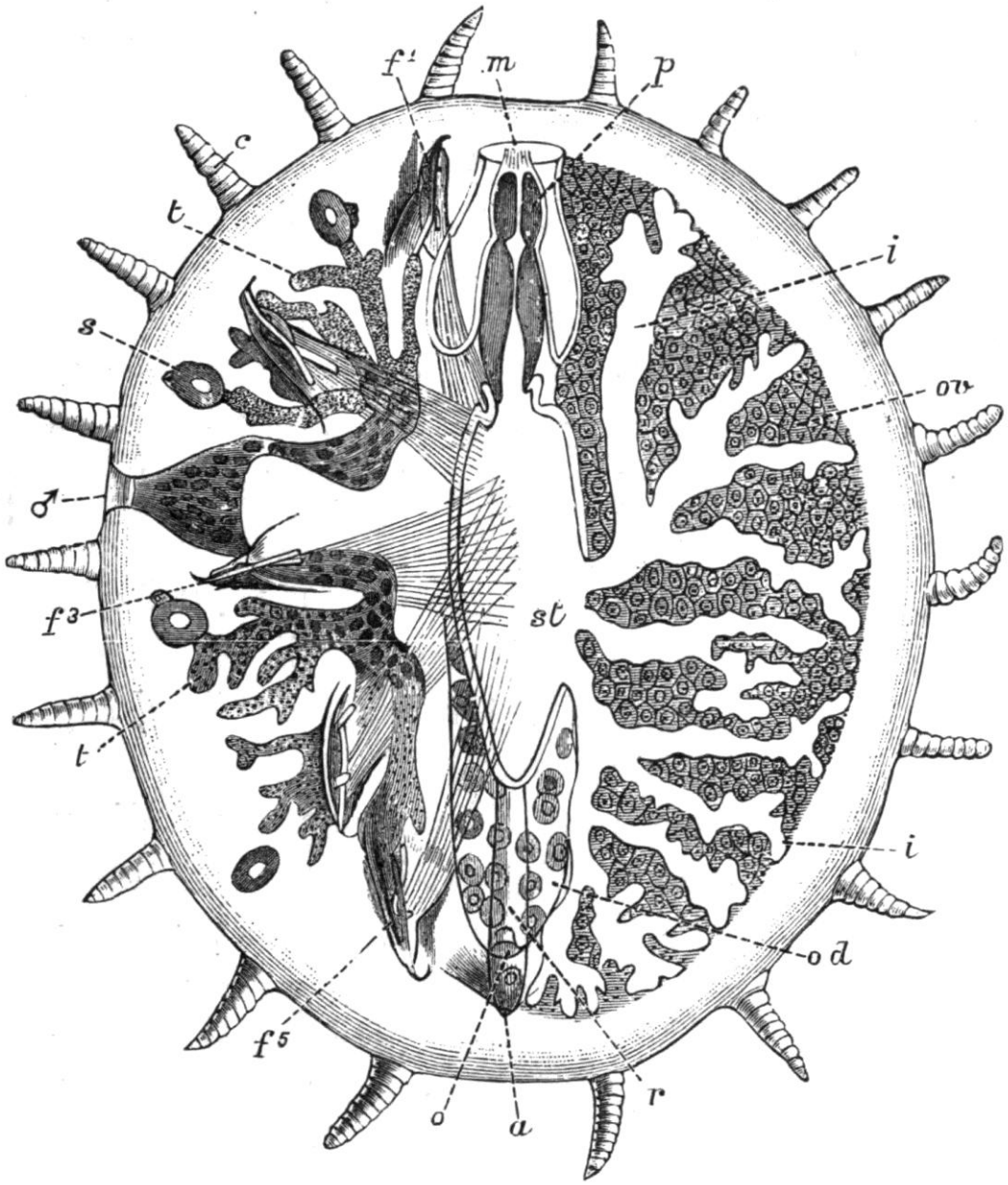
back



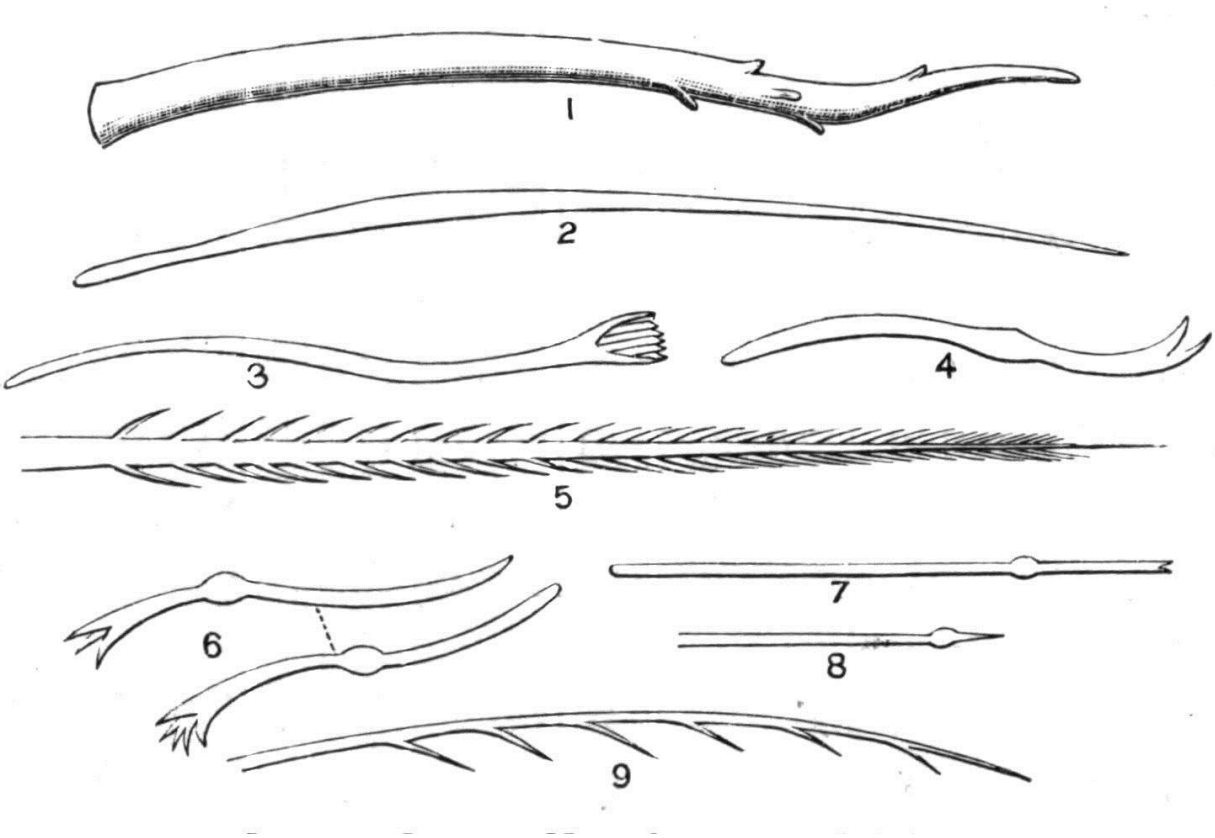
back



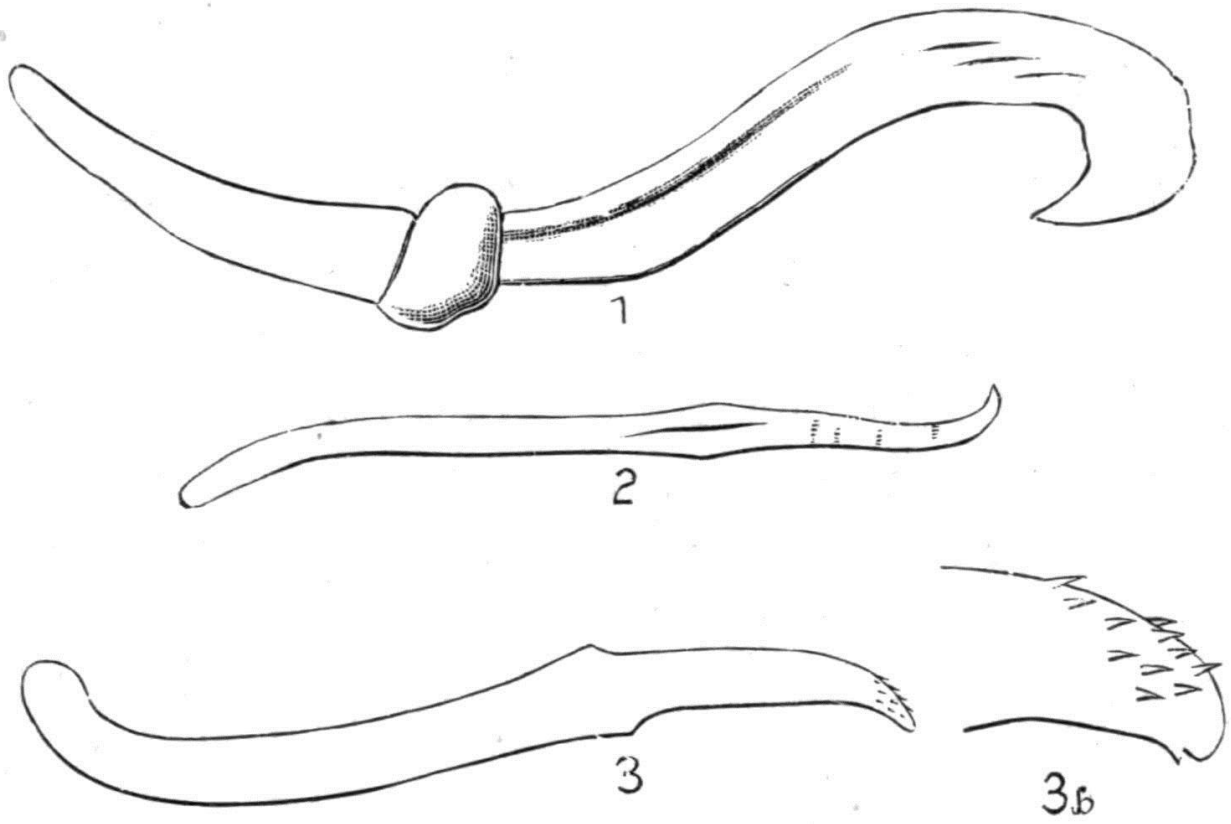
back



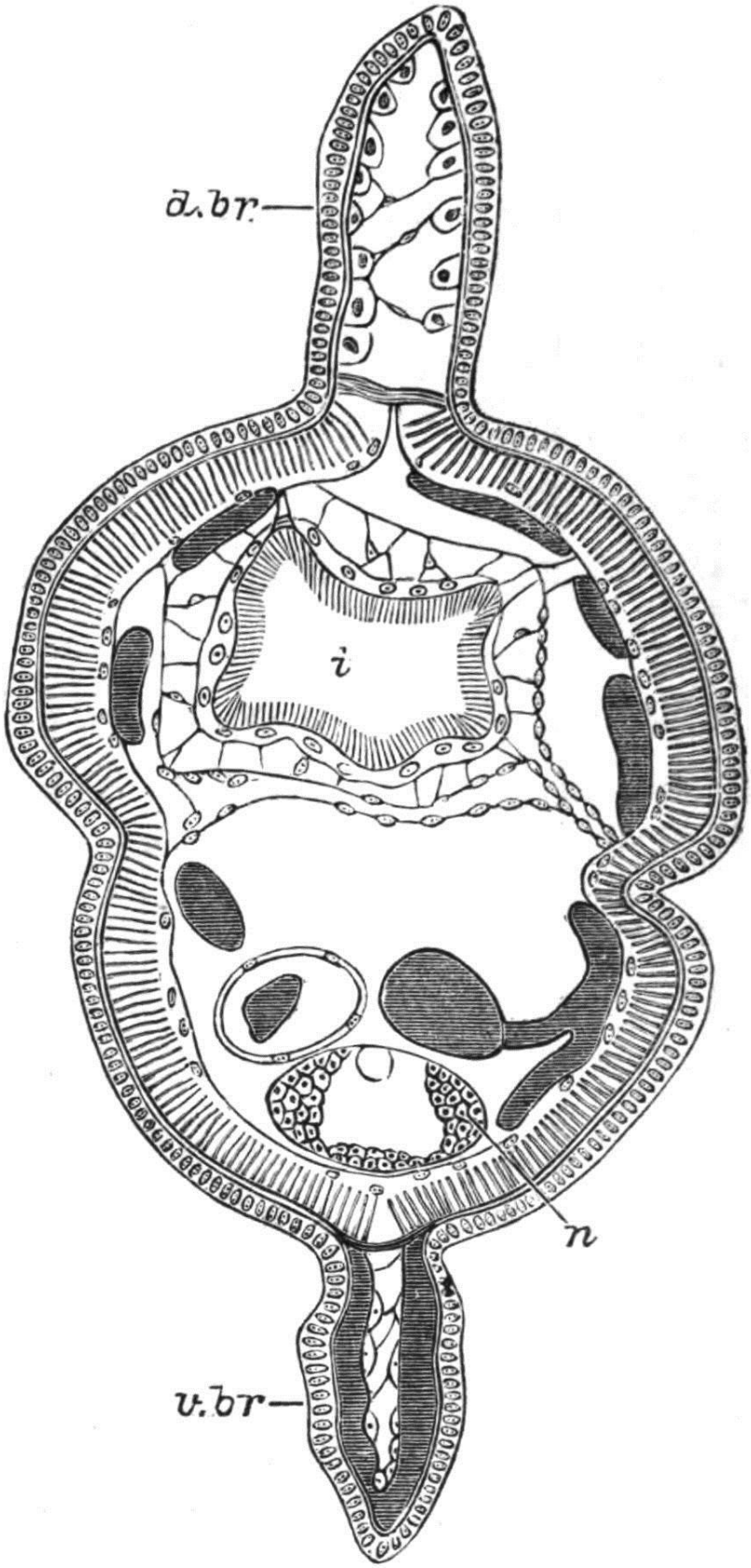
back



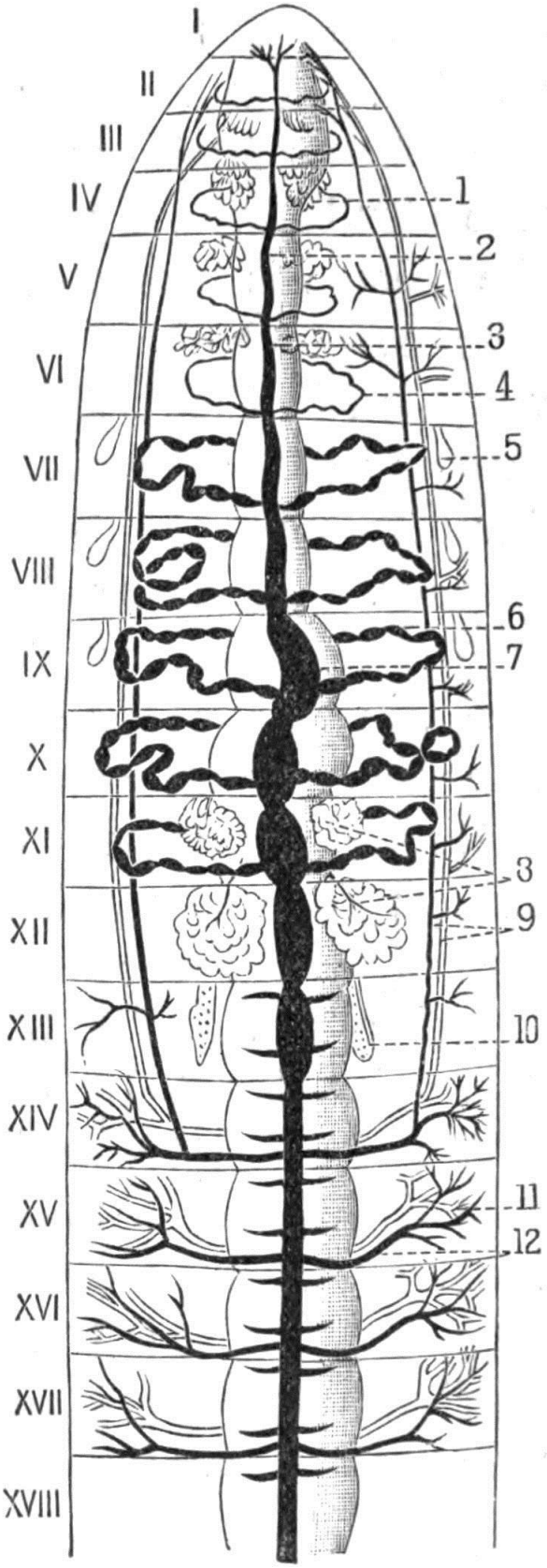
back



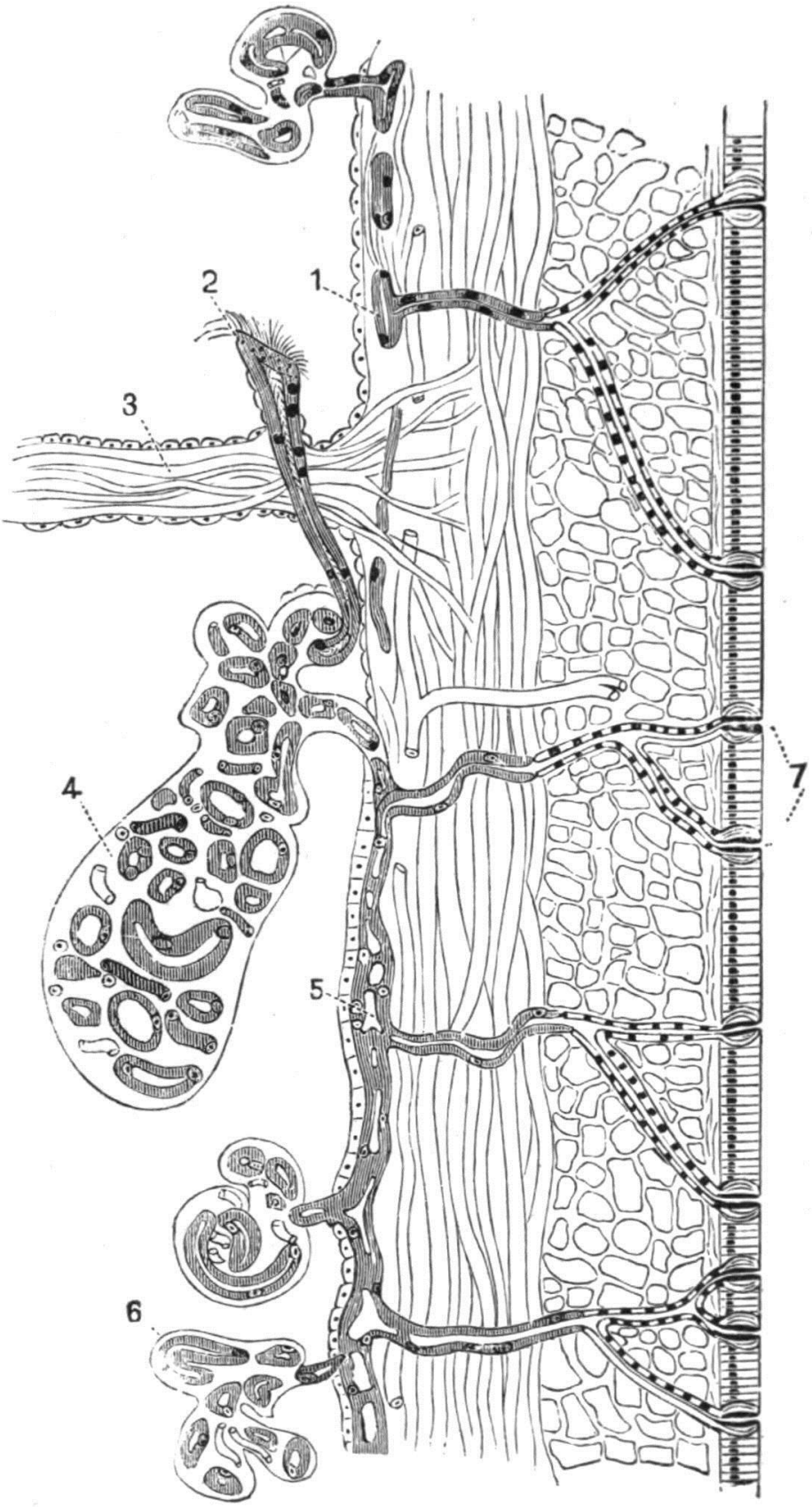
back



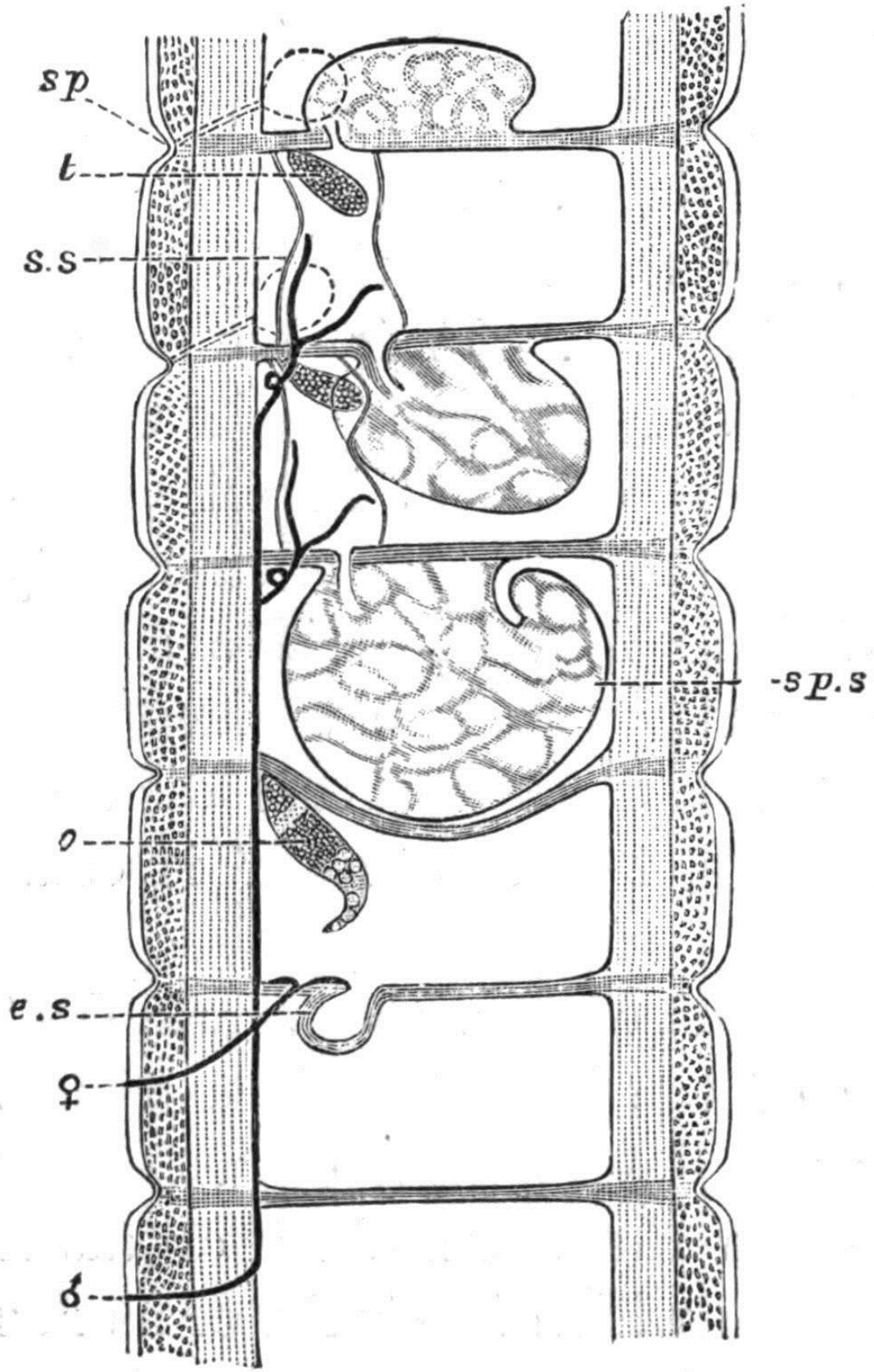
back


I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

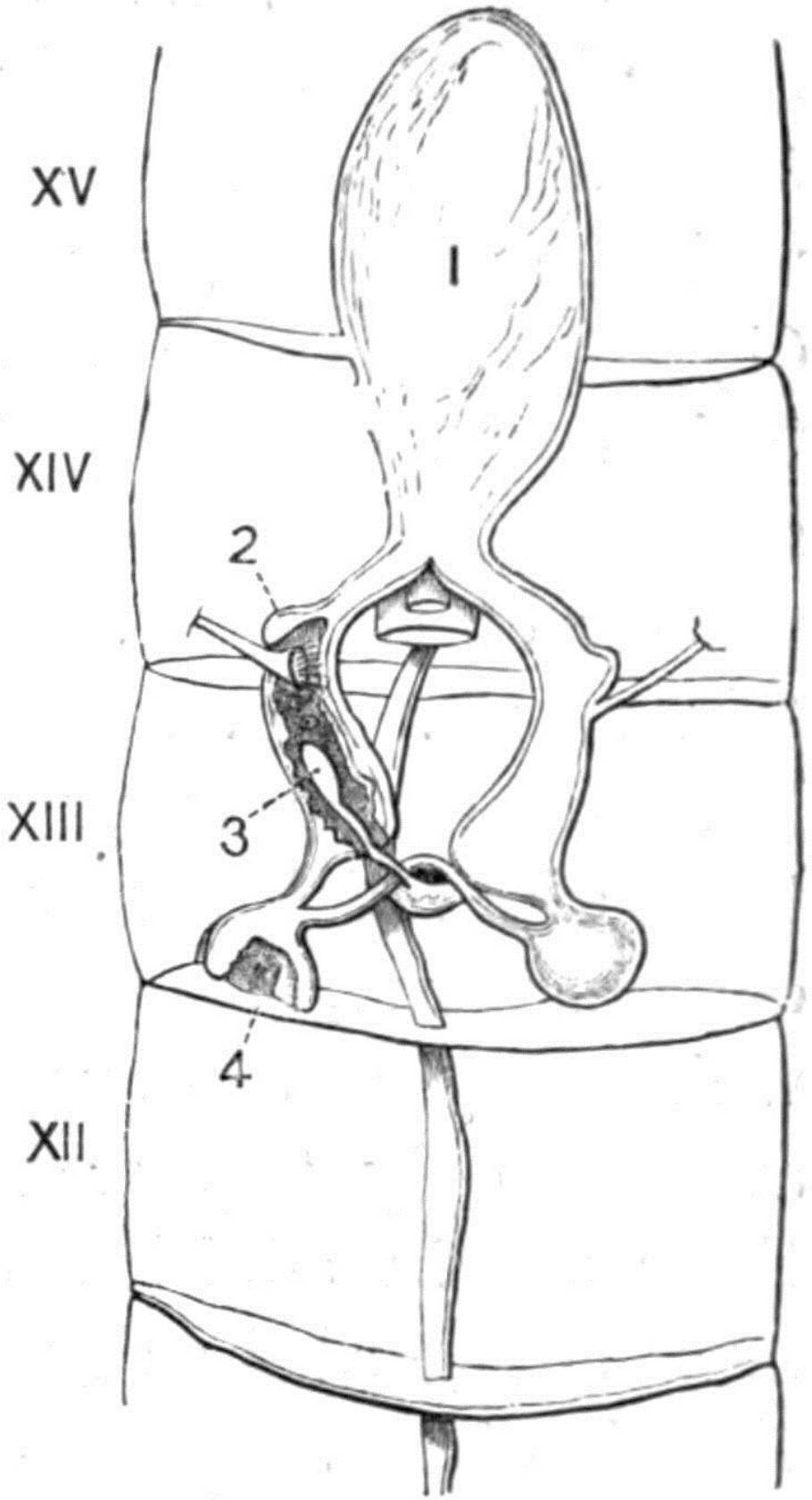
back



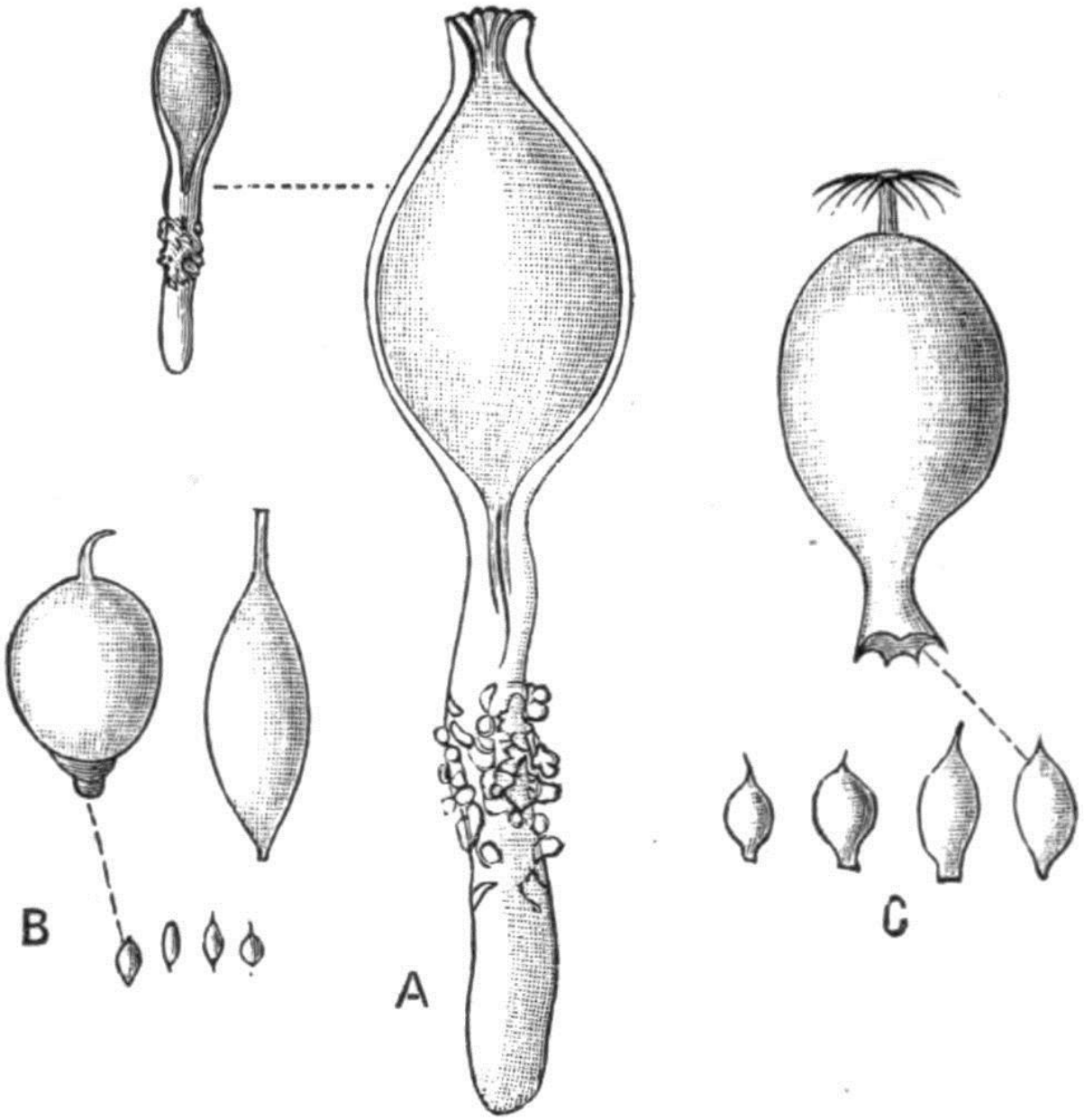
back



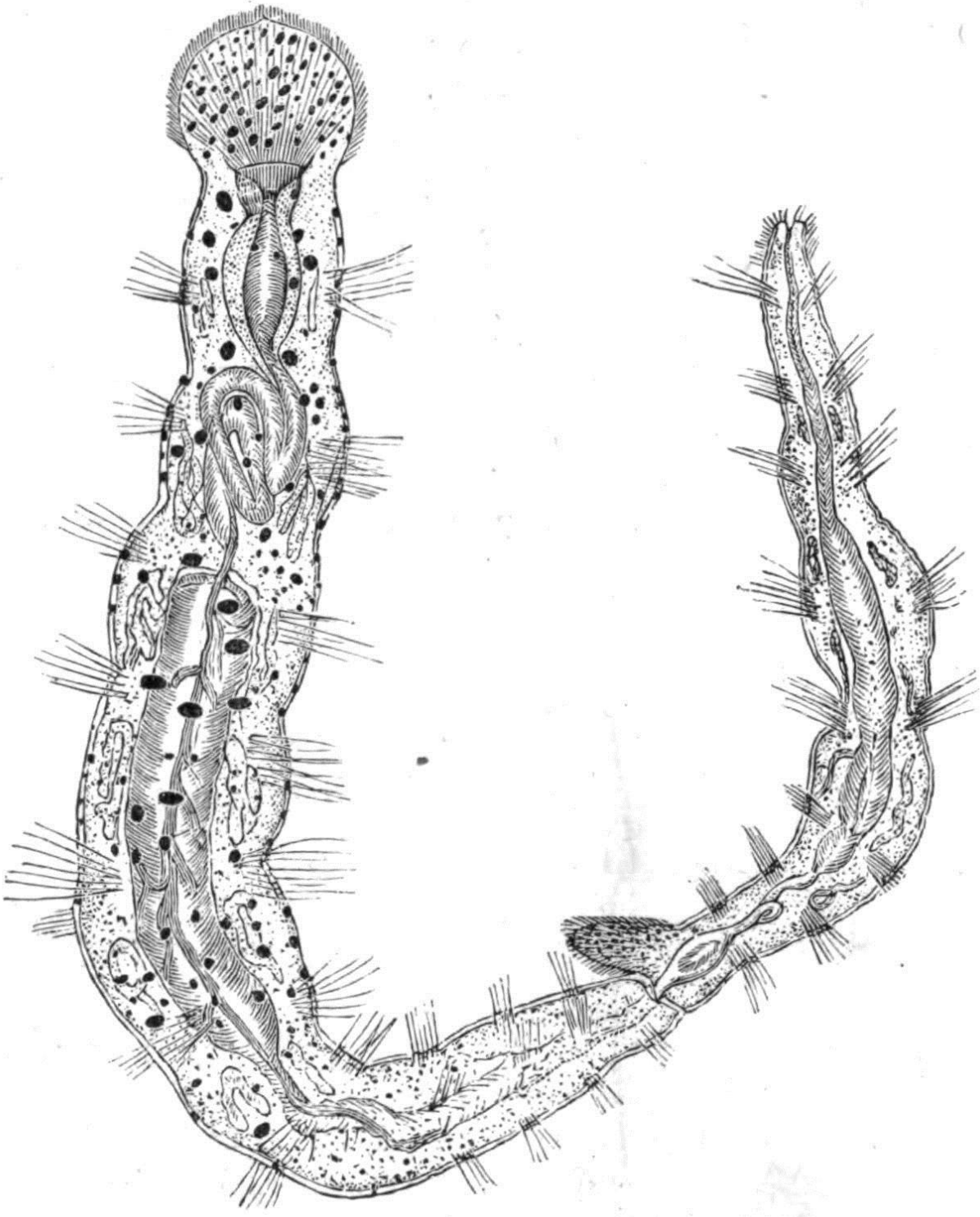
back



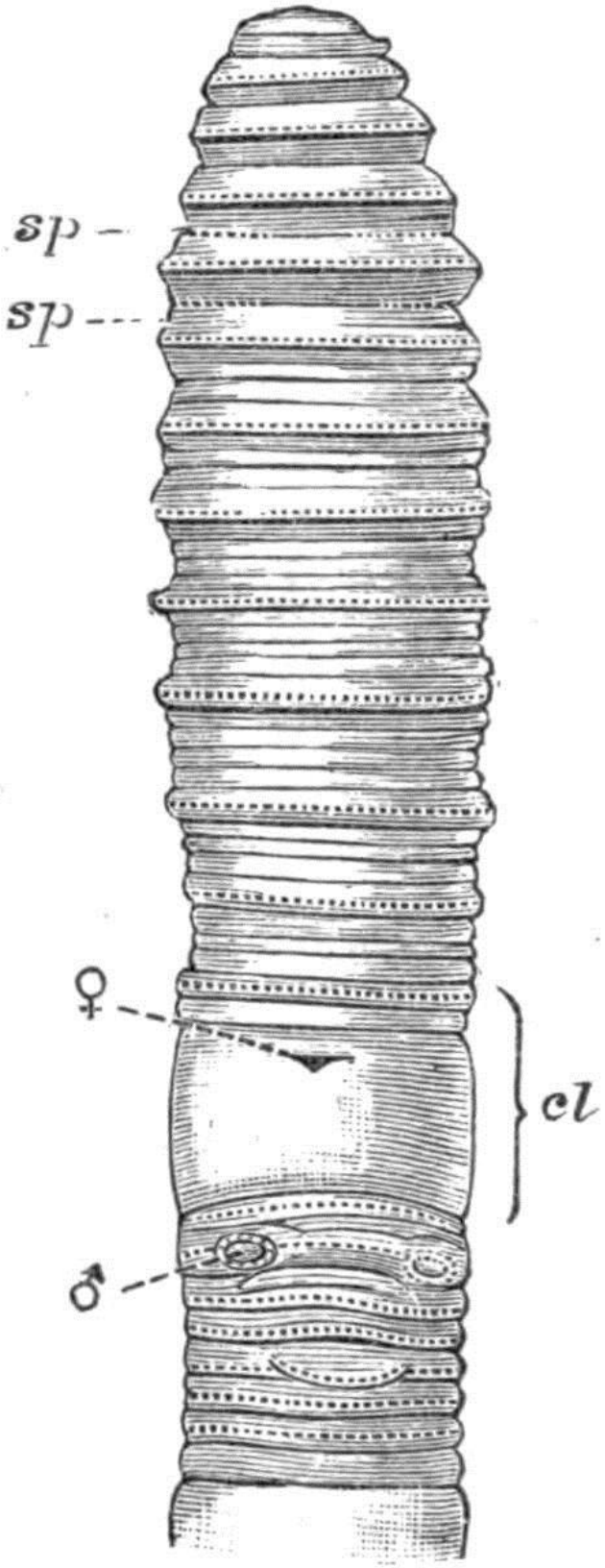
back



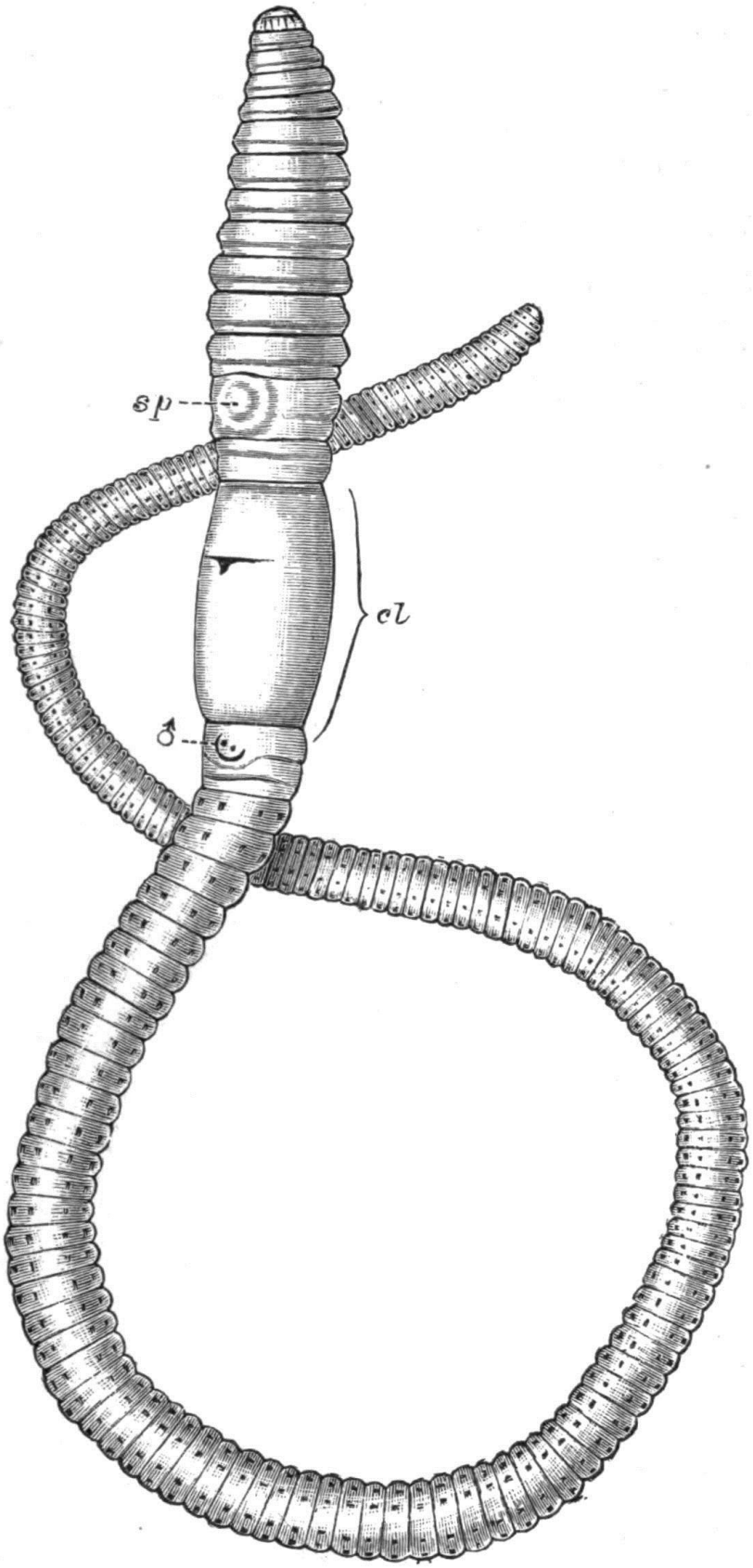
back



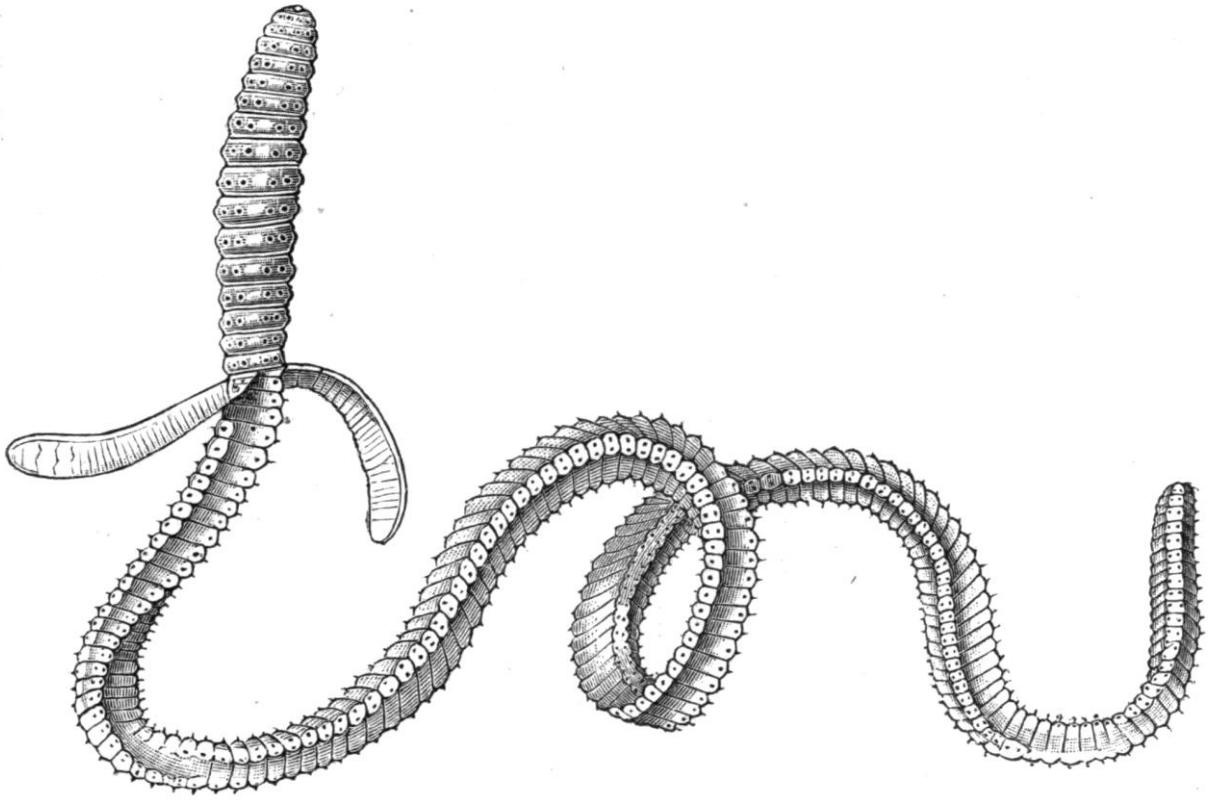
back



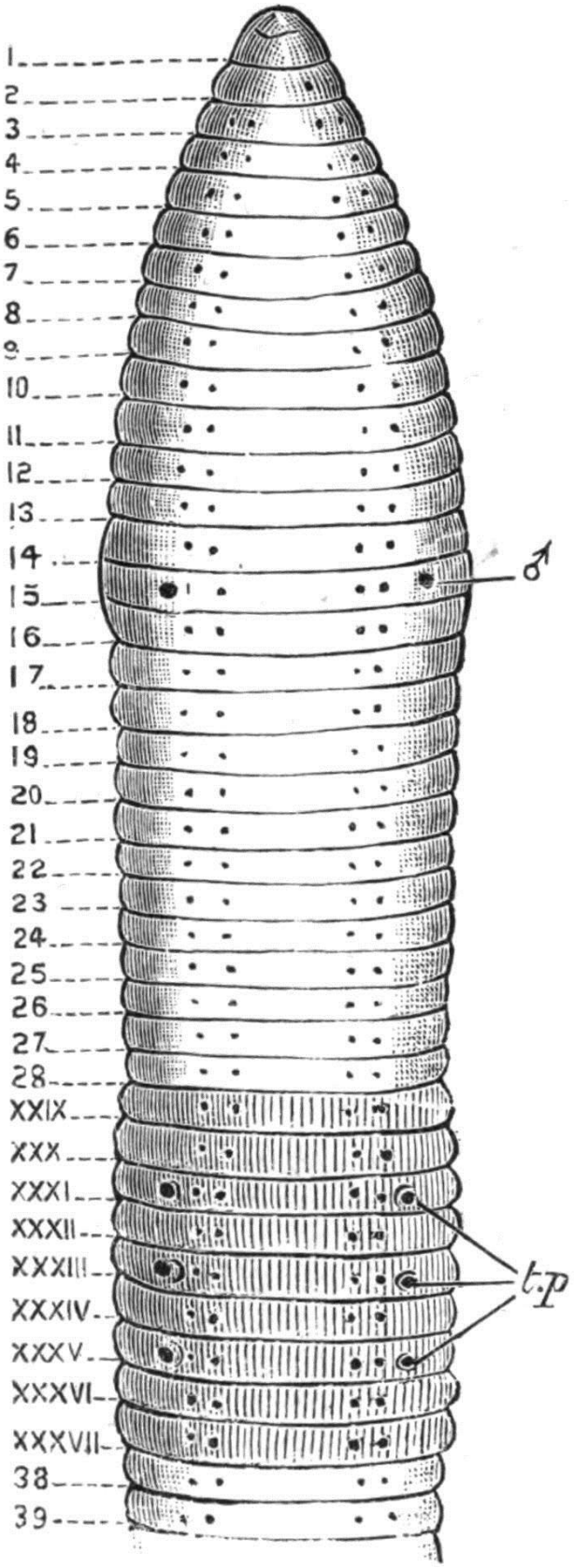
back



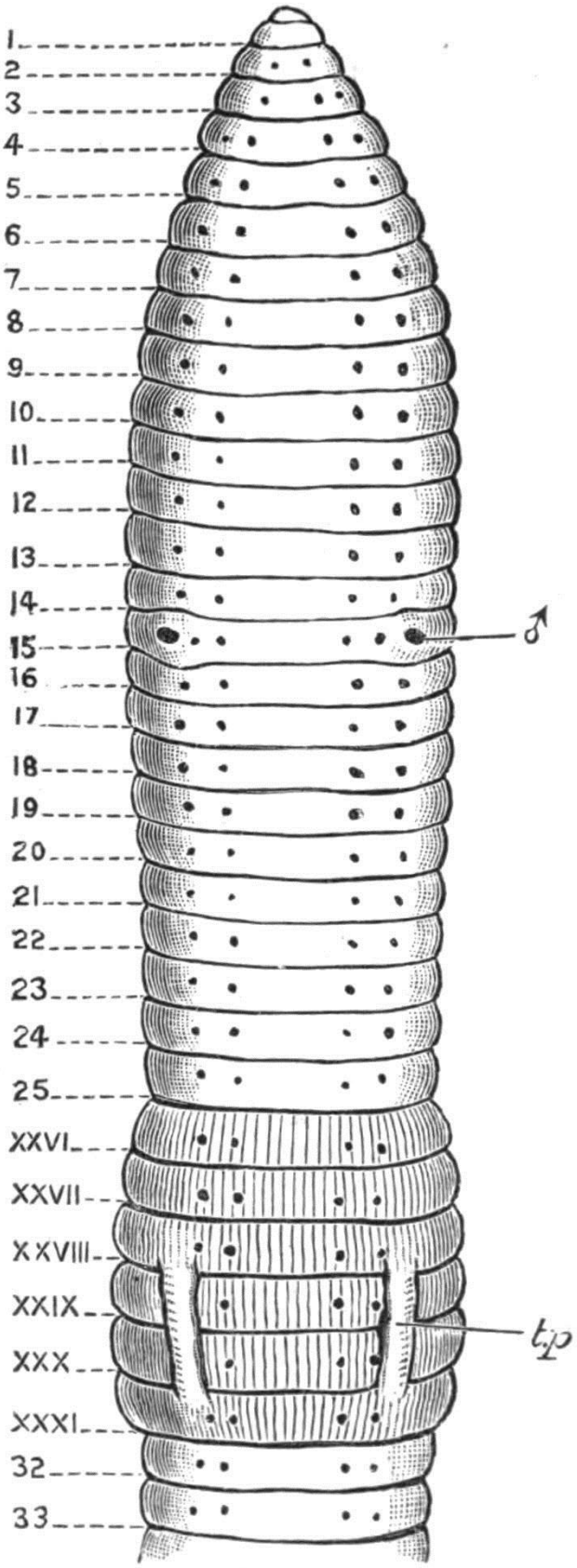
back



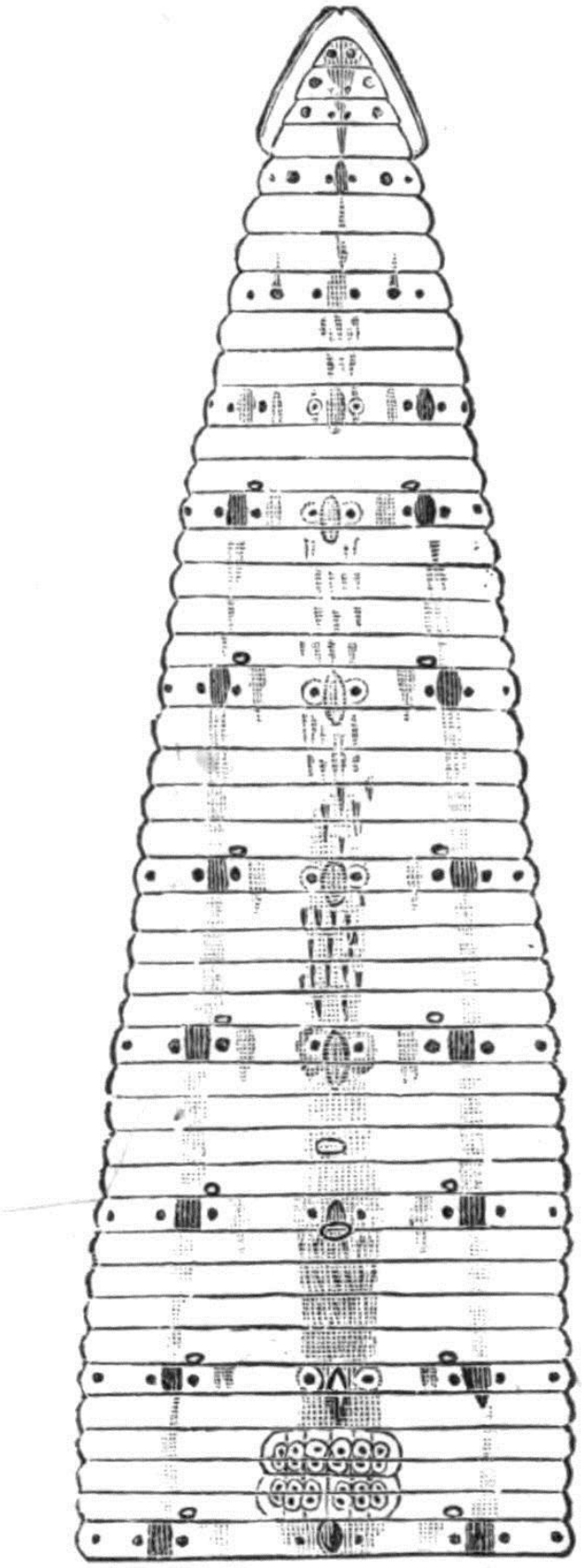
back


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
XXIX
XXX
XXXI
XXXII
XXXIII
XXXIV
XXXV
XXXVI
XXXVII
38
39
♂
t.P

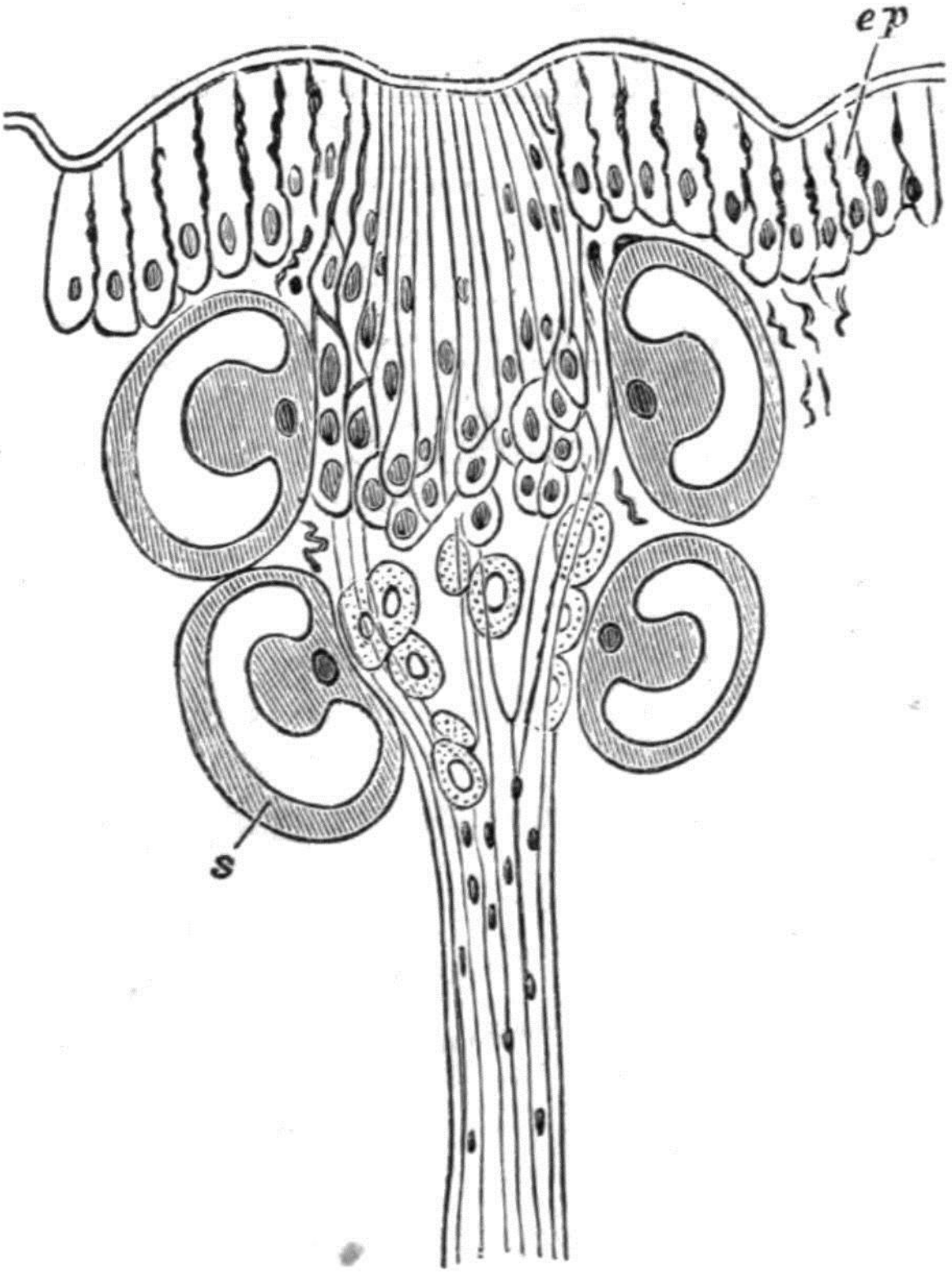
back


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
XXVI
XXVII
XXVIII
XXIX
XXX
XXXI
32
33
♂
tp

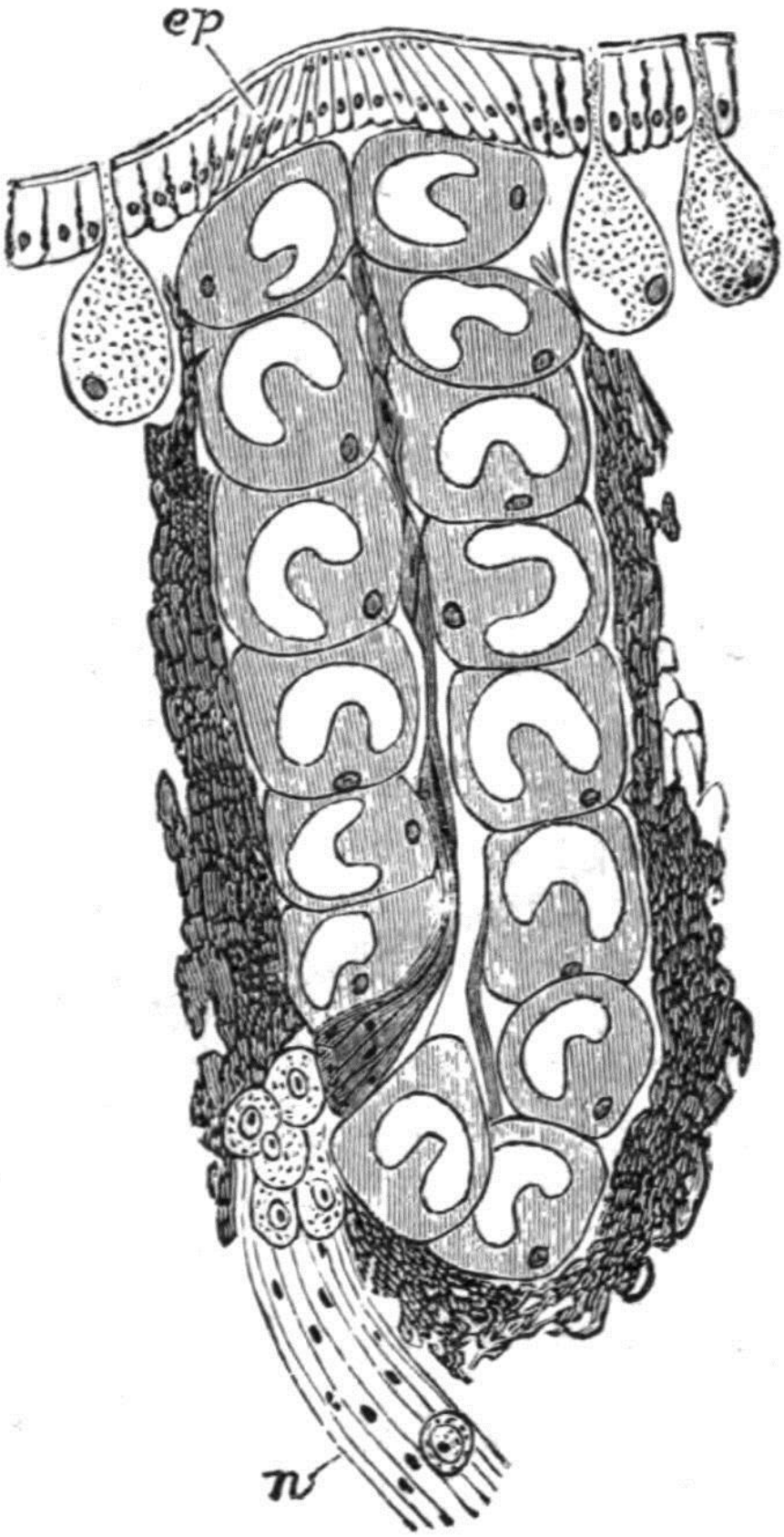
back



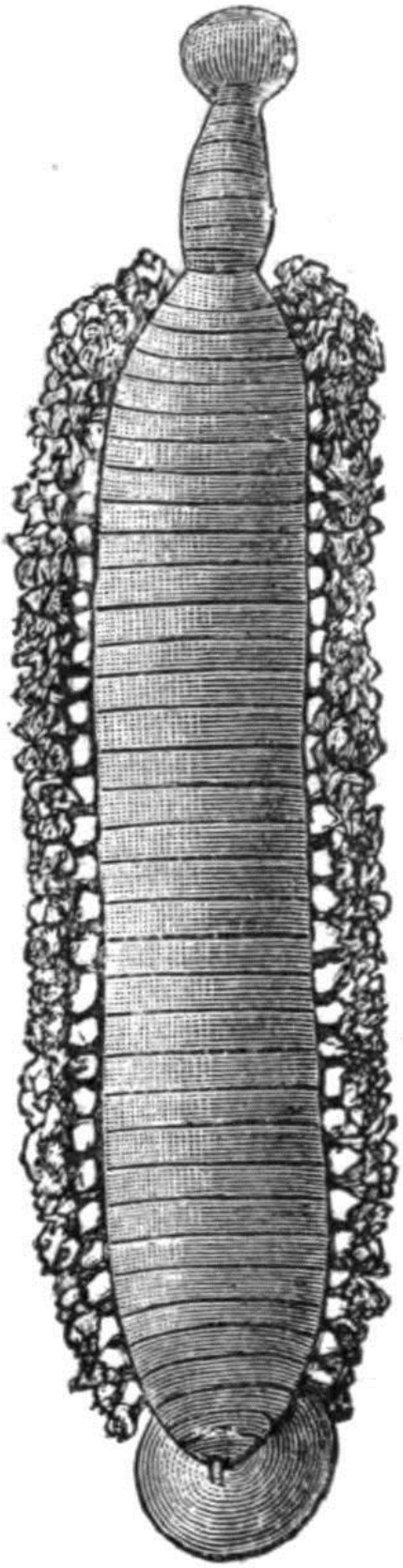
back



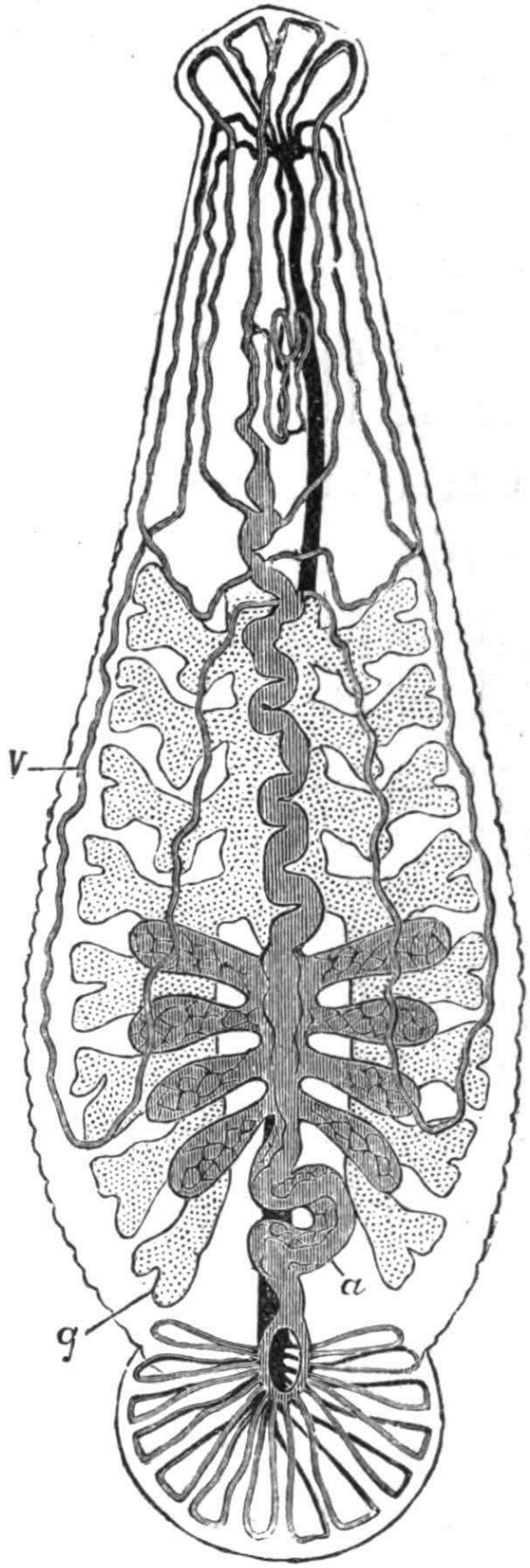
back



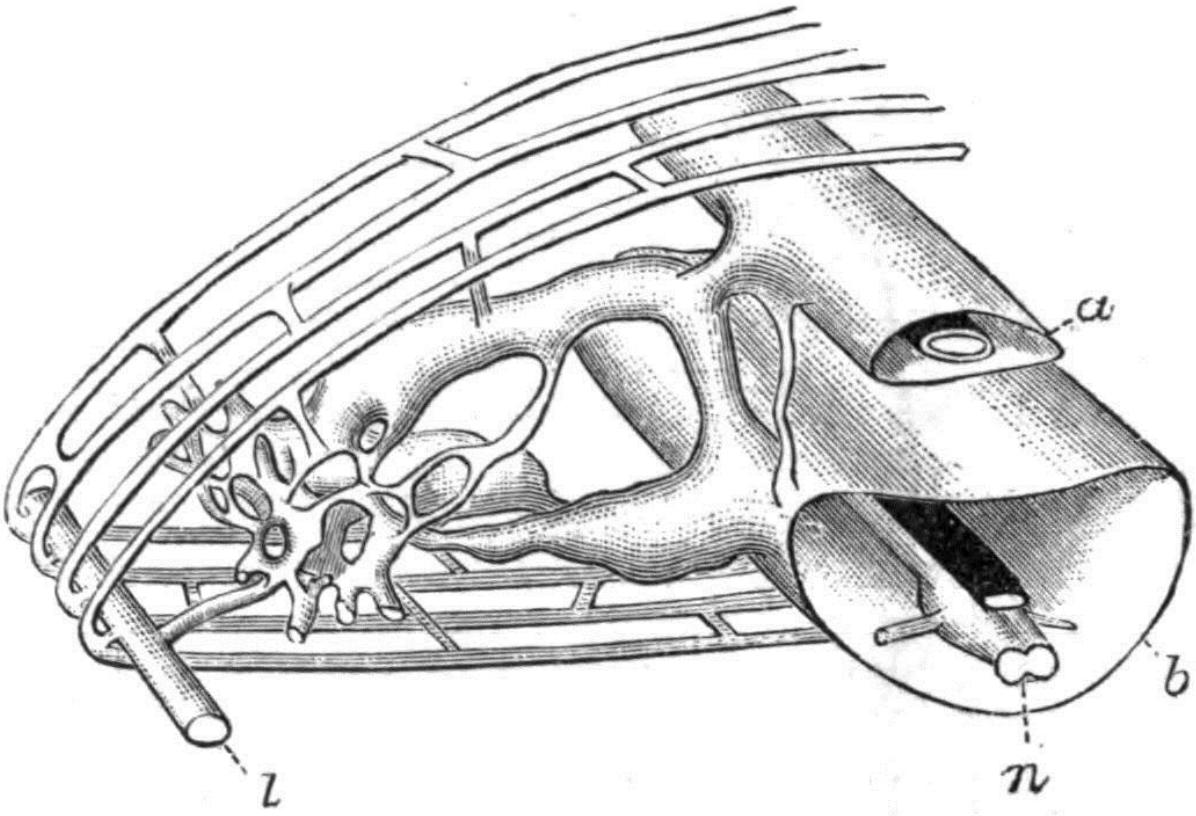
back



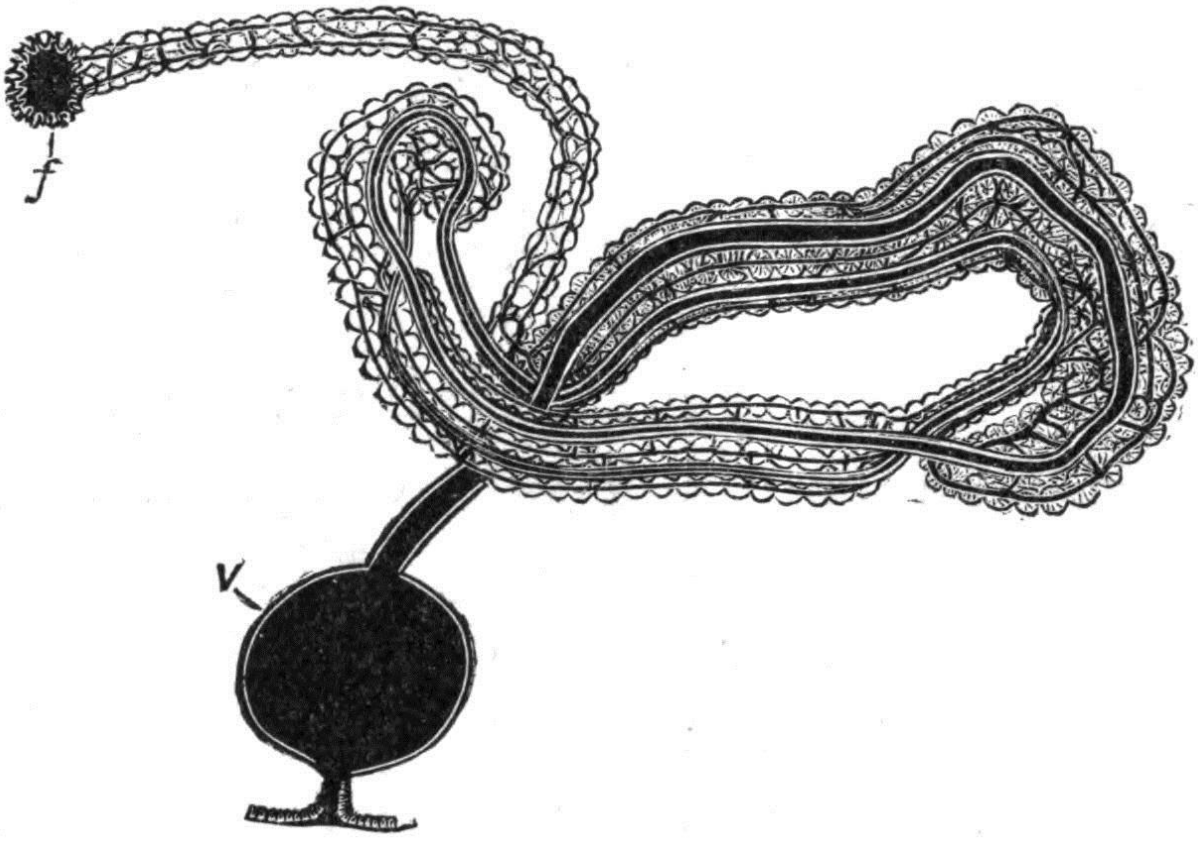
back



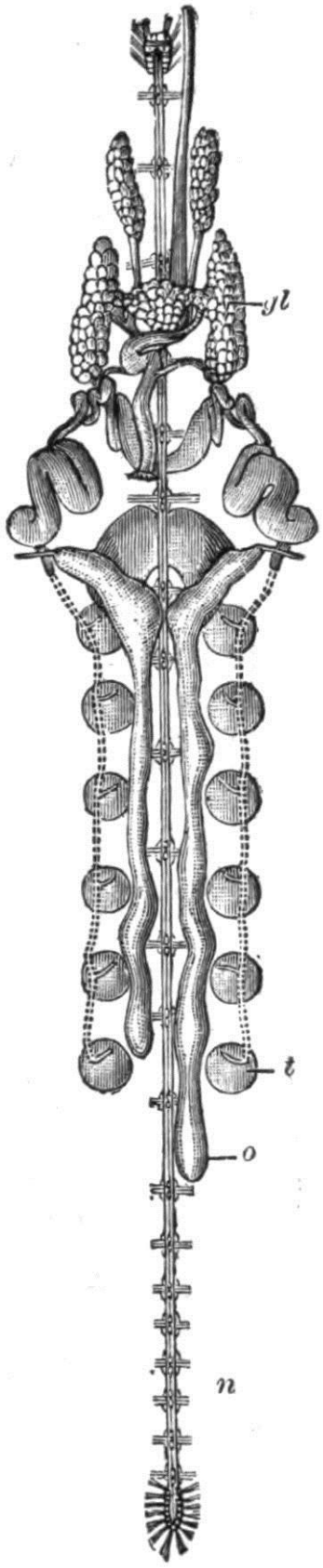
back



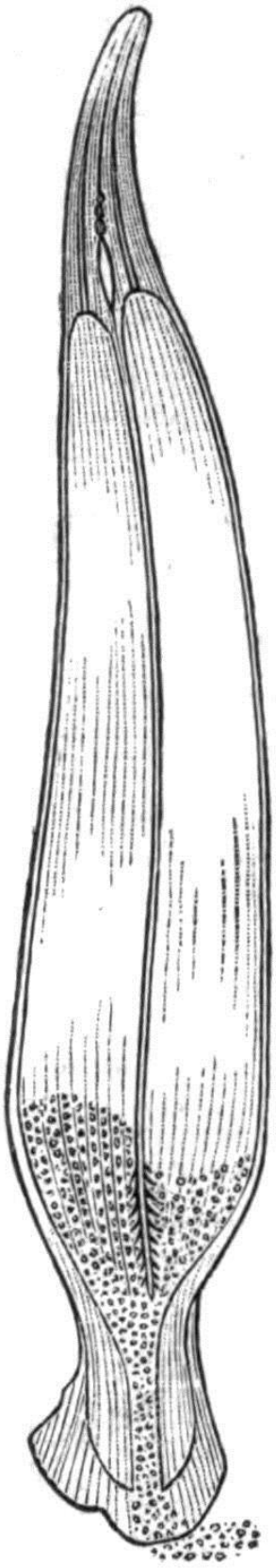
back



back

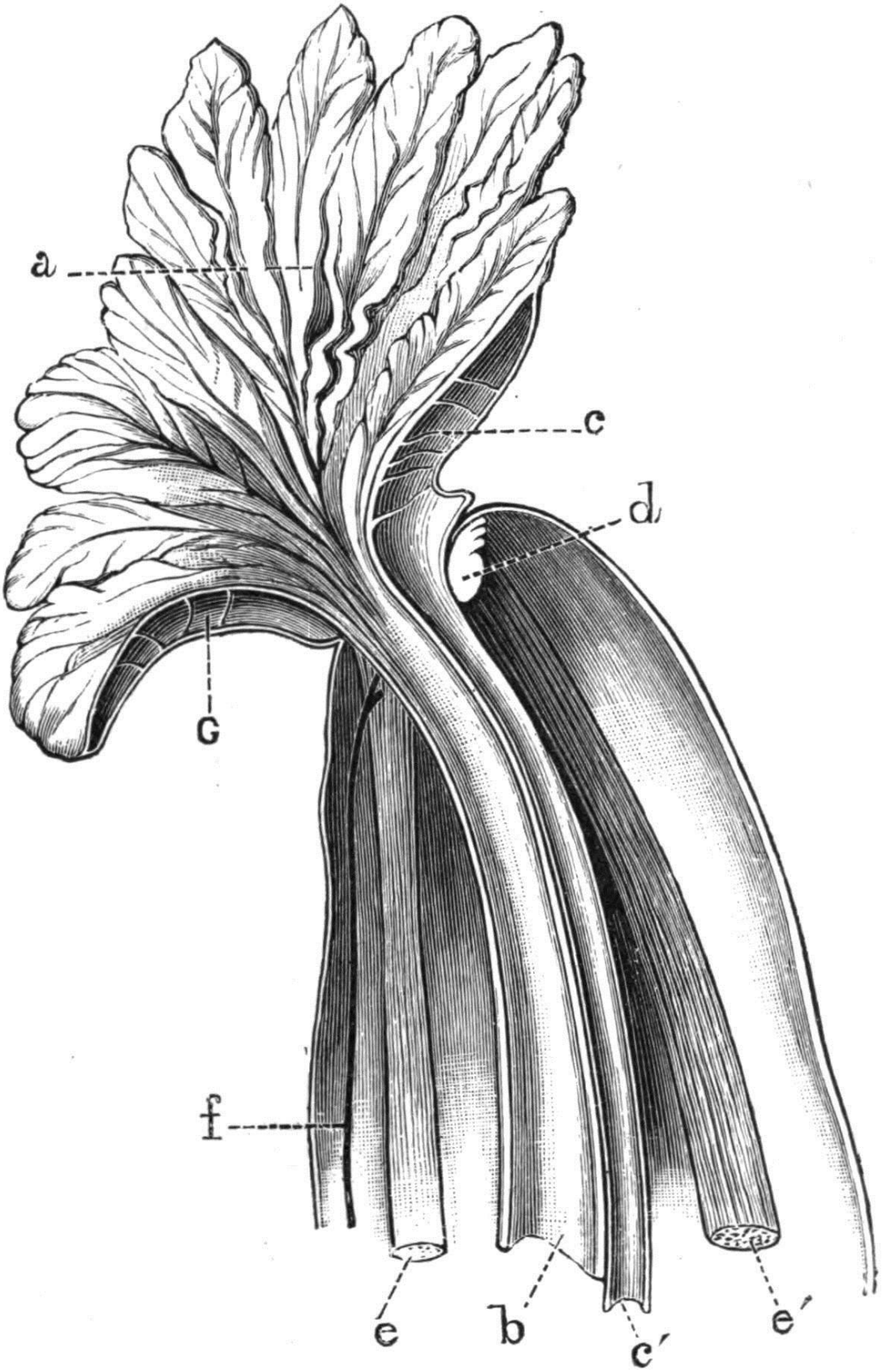


back

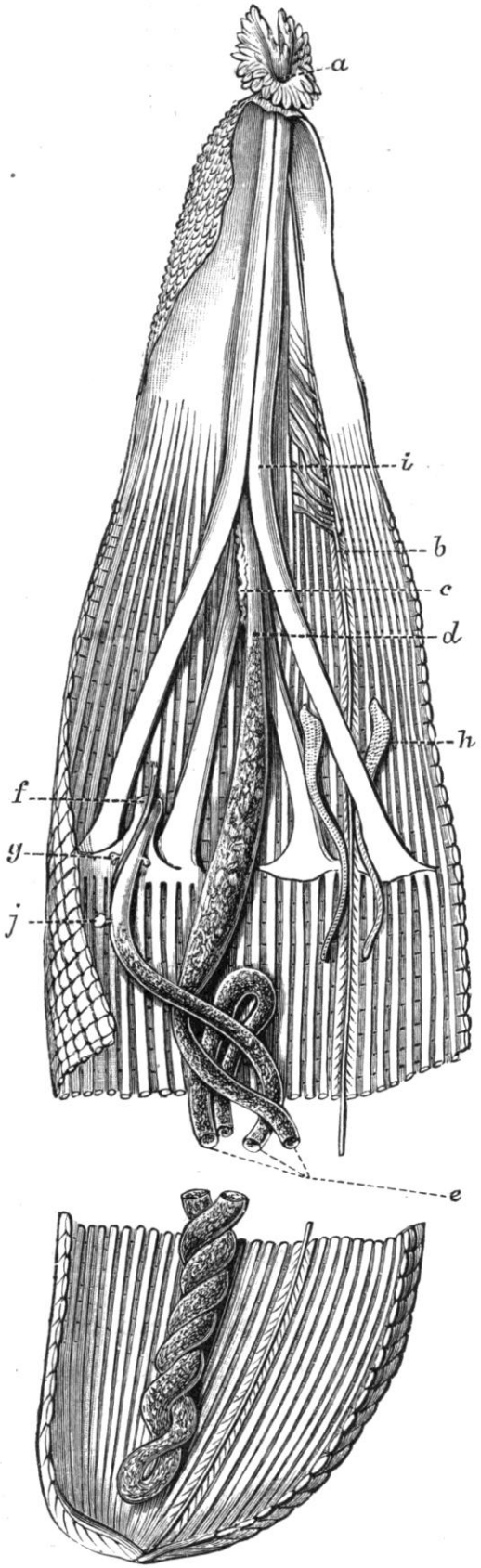


back

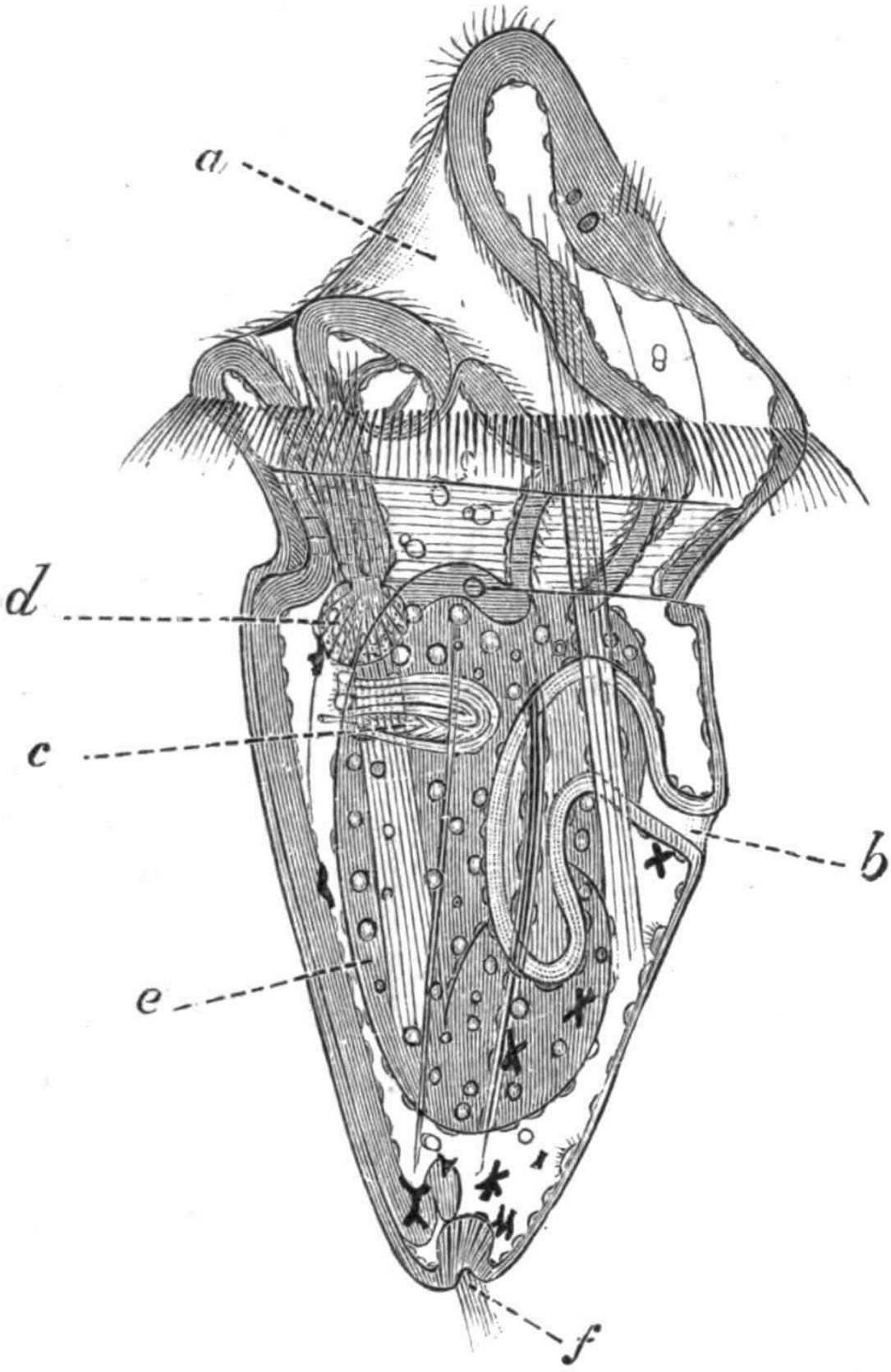
back



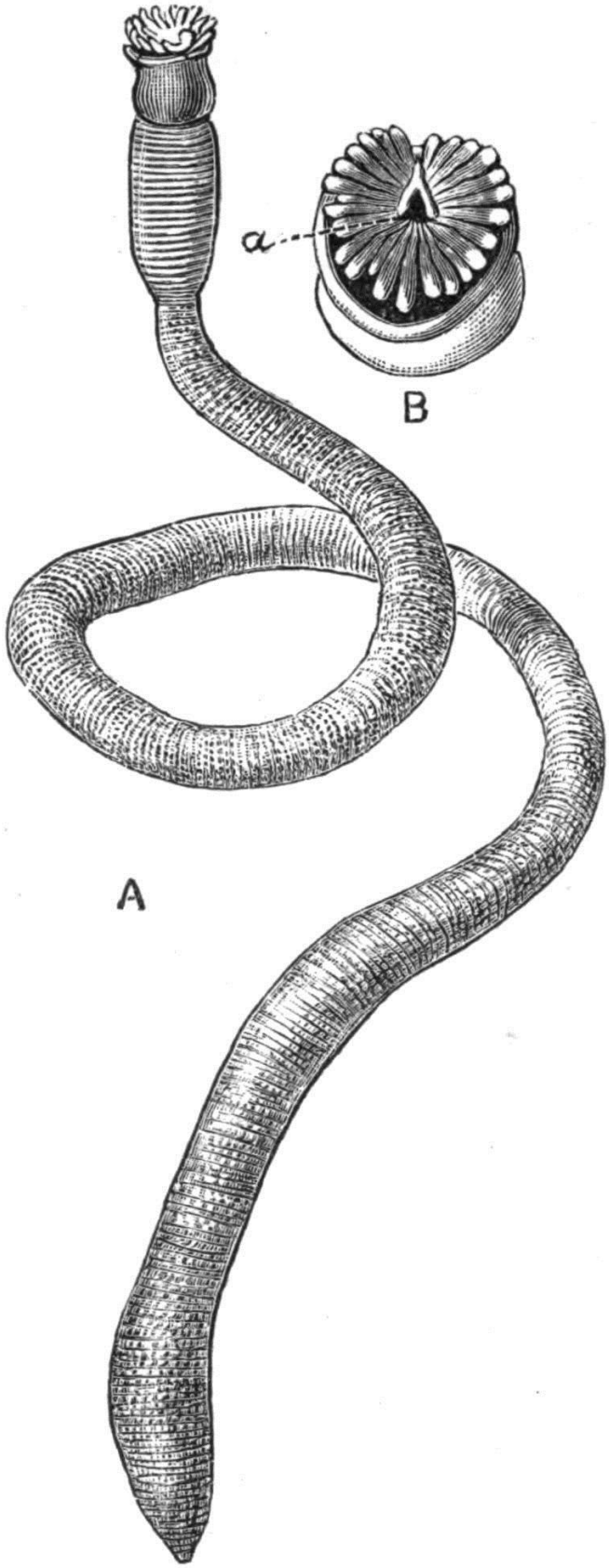
back



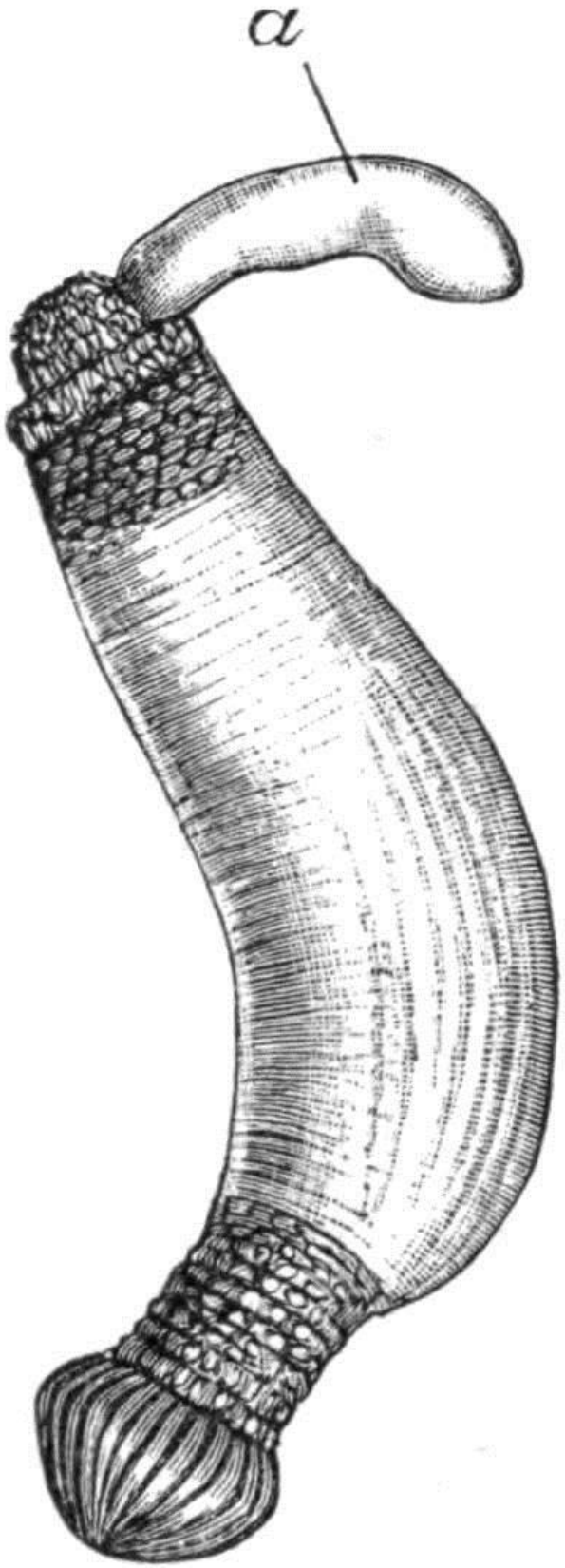
back



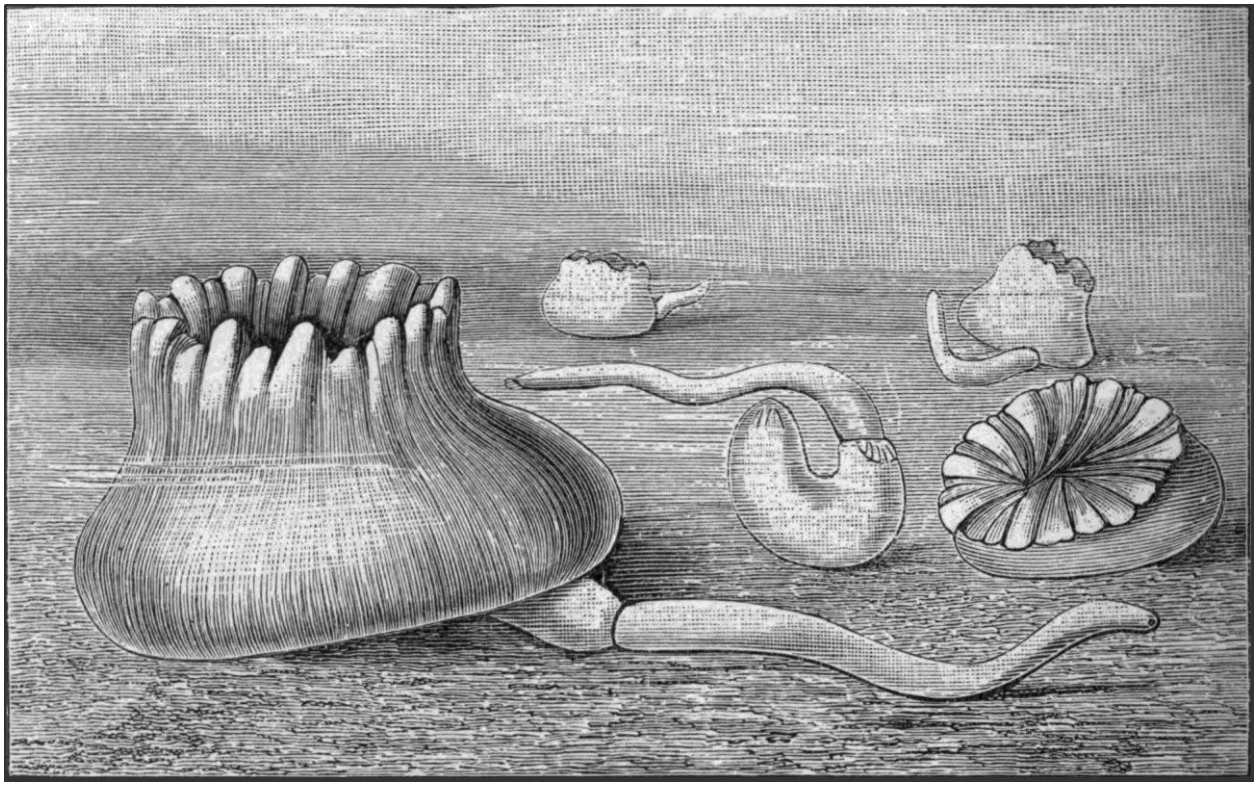
back



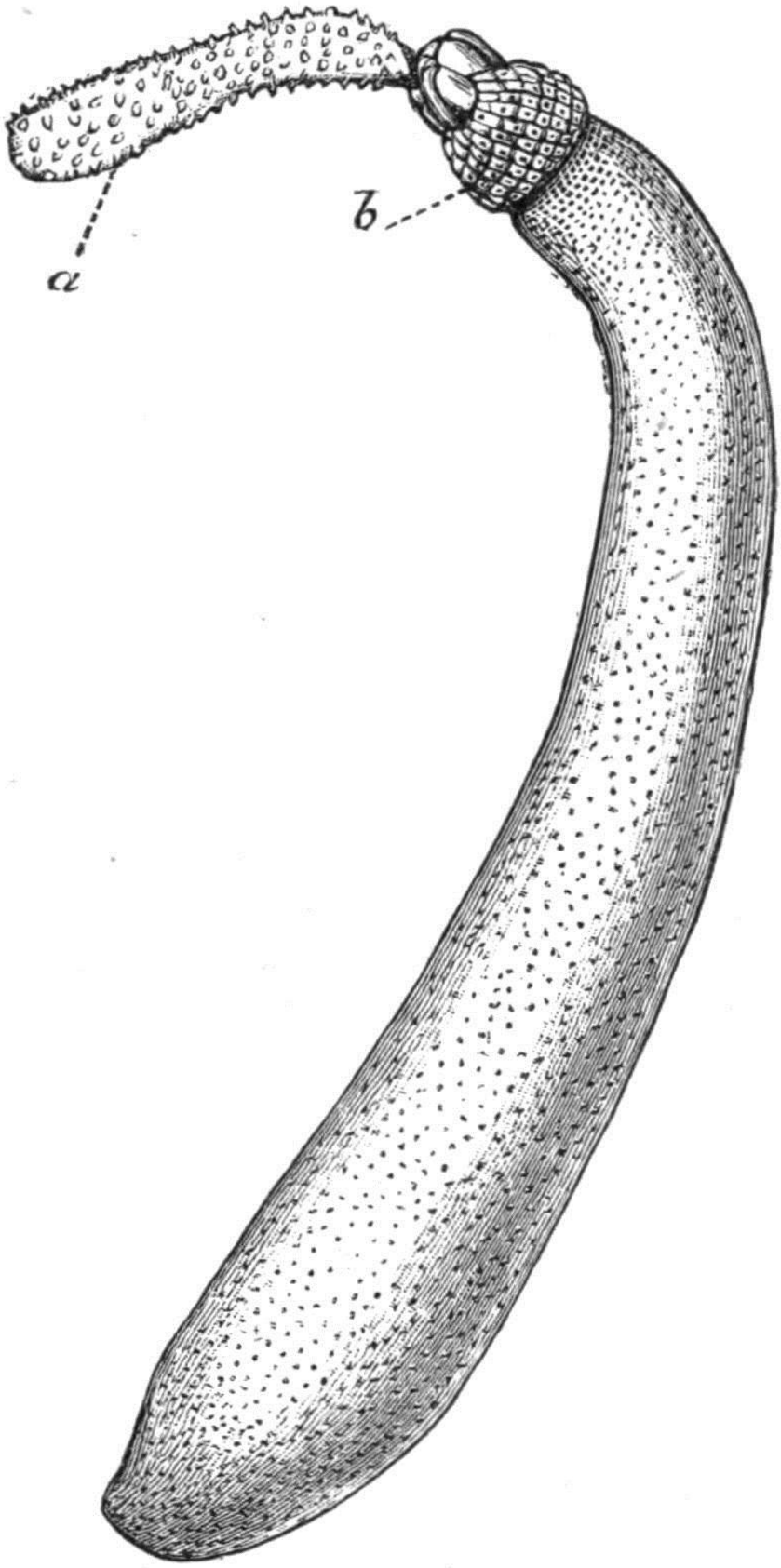
back



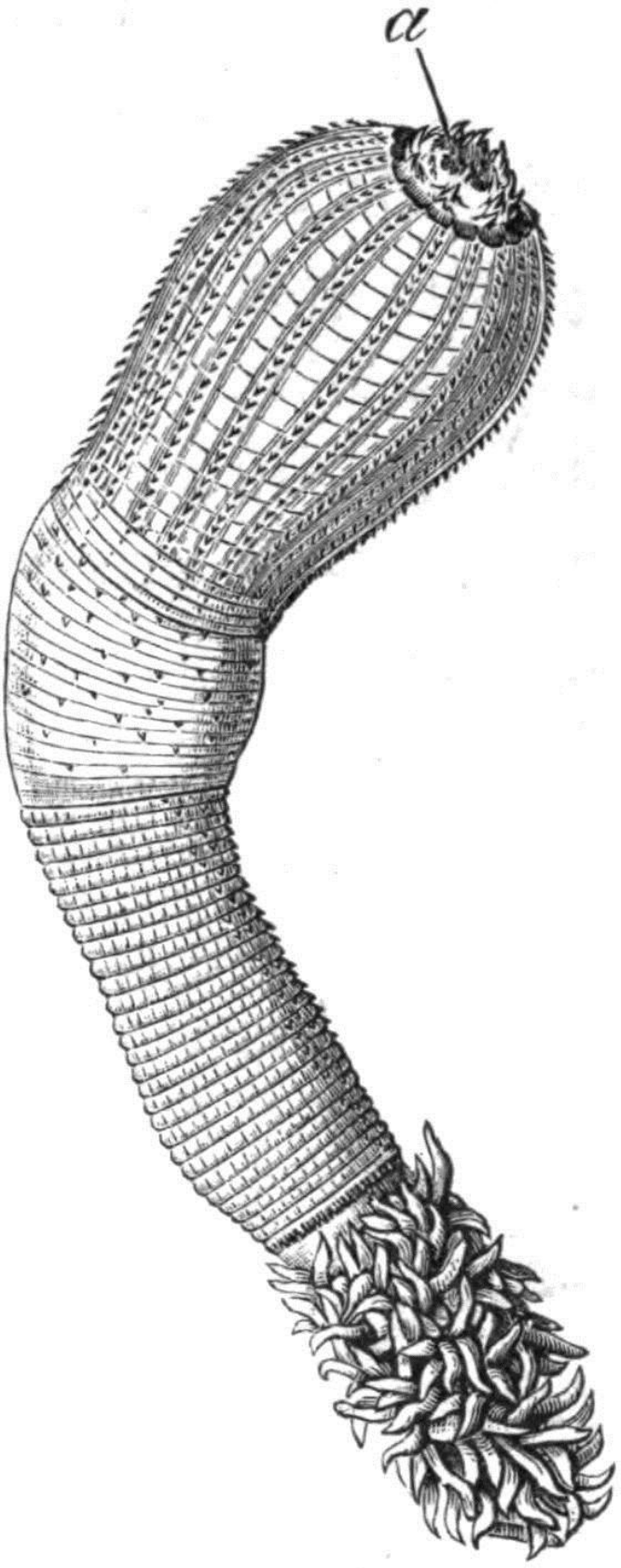
back



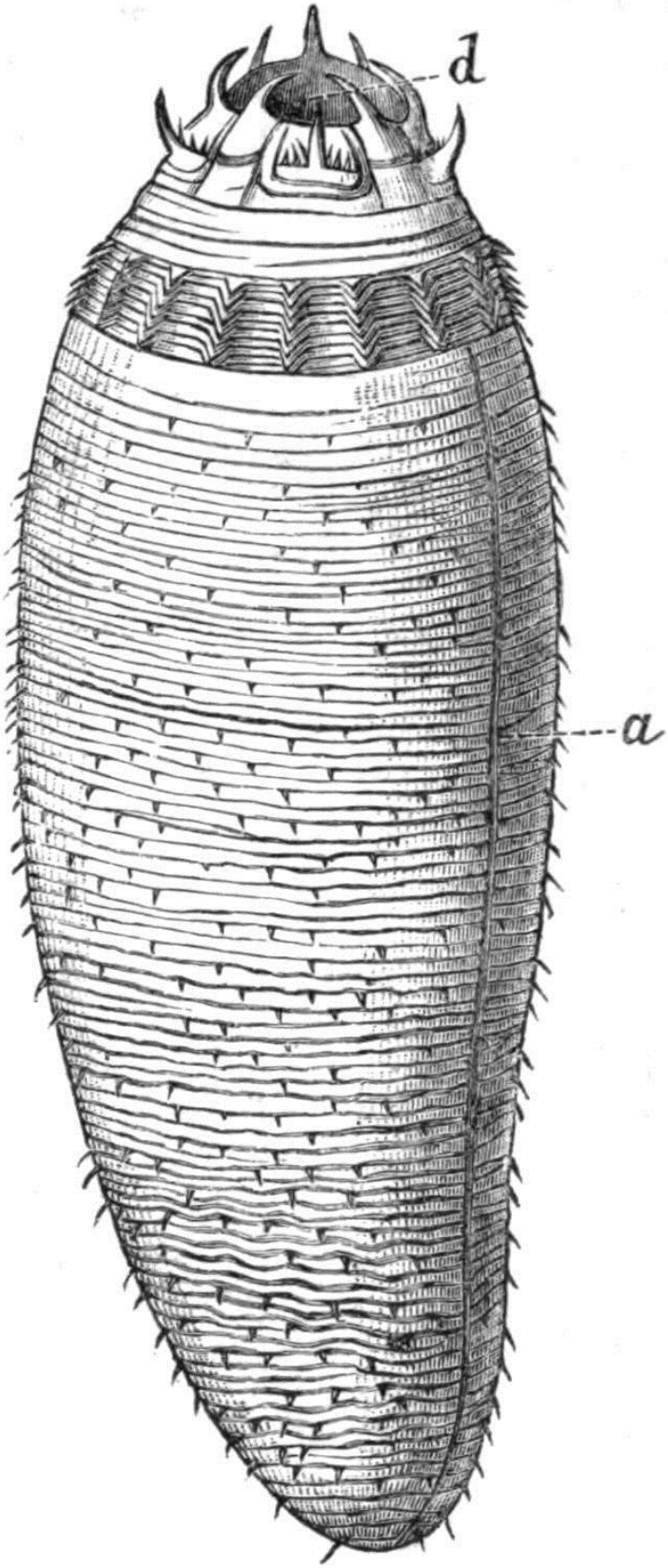
back



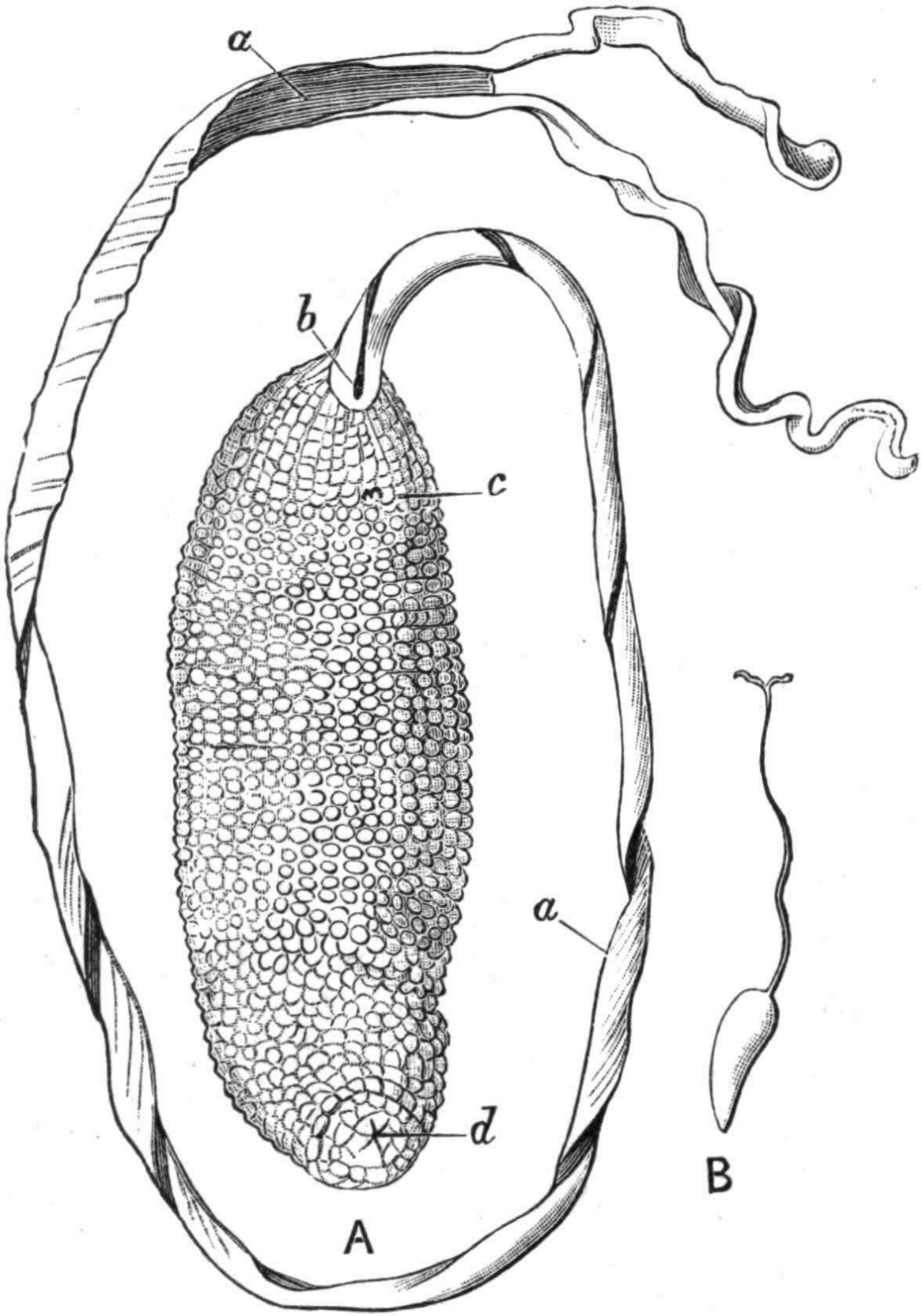
back



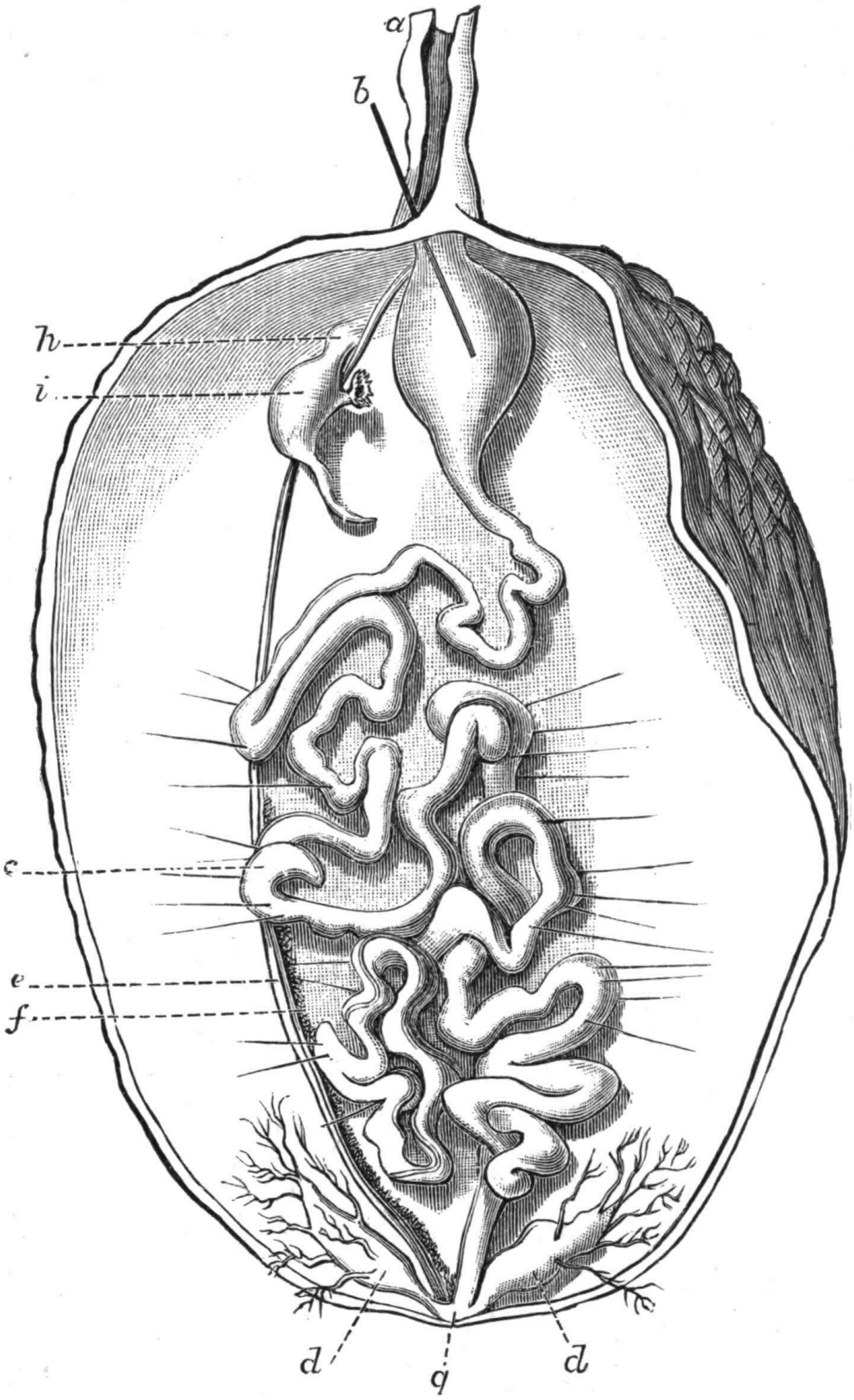
back



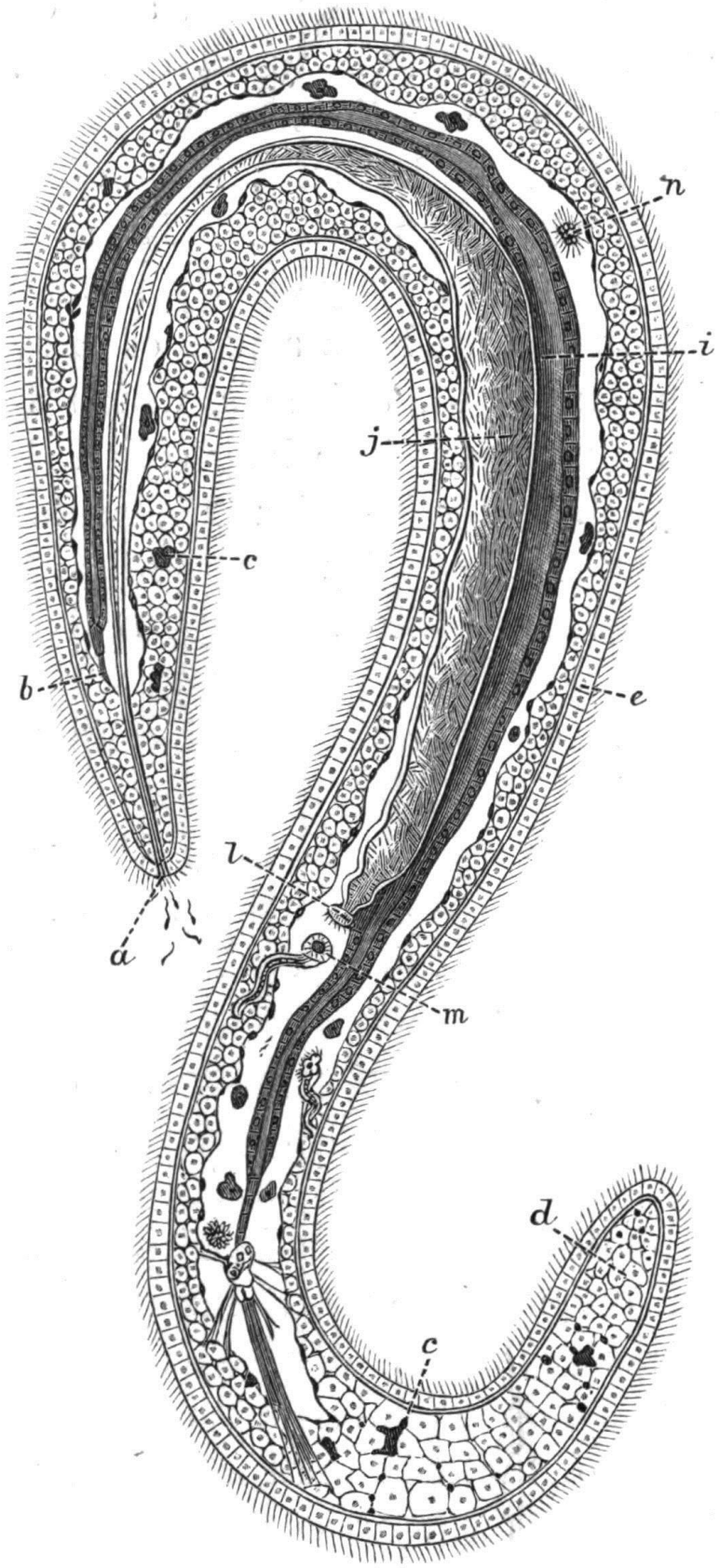
back



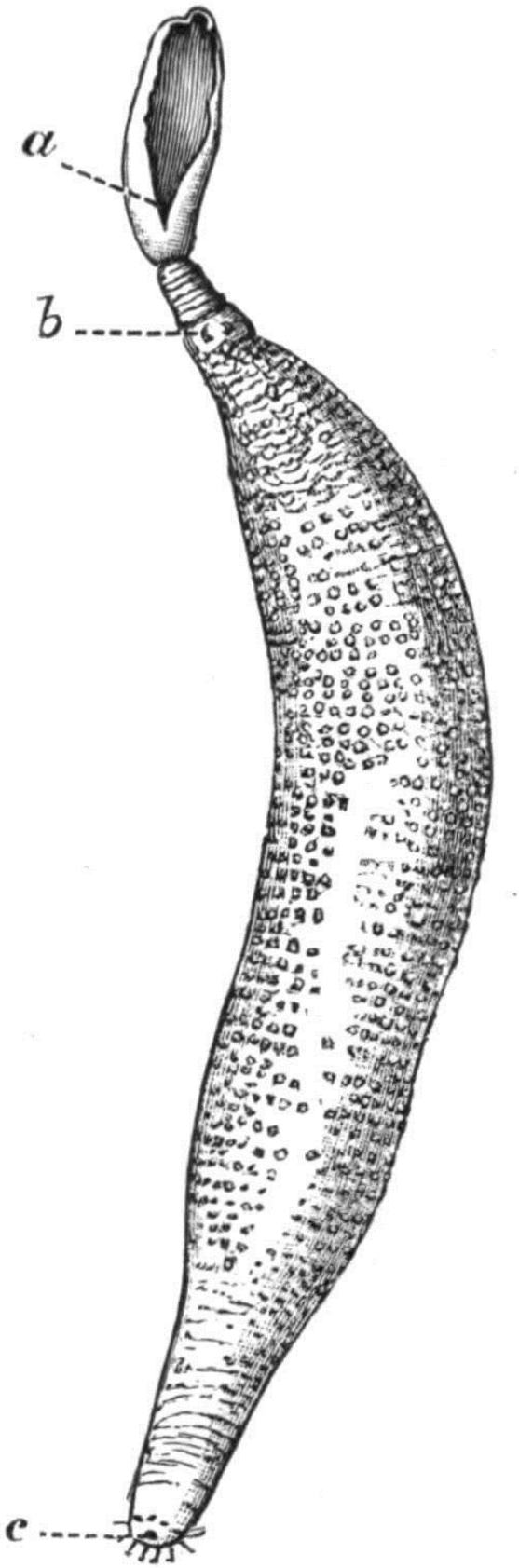
back



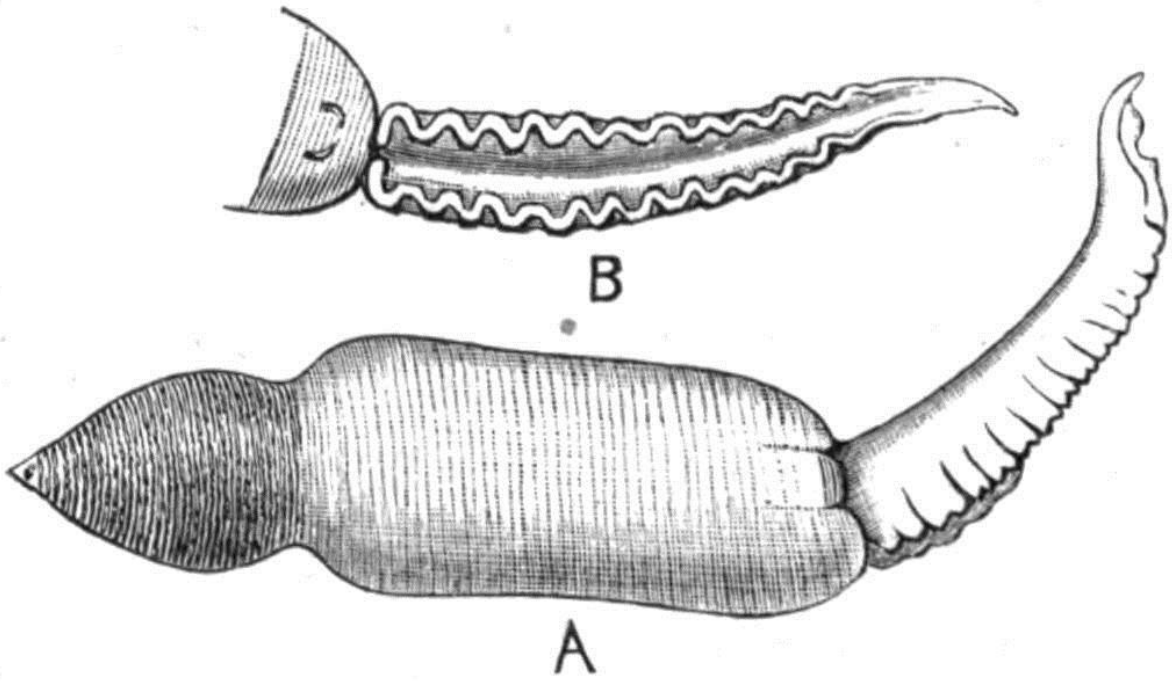
back



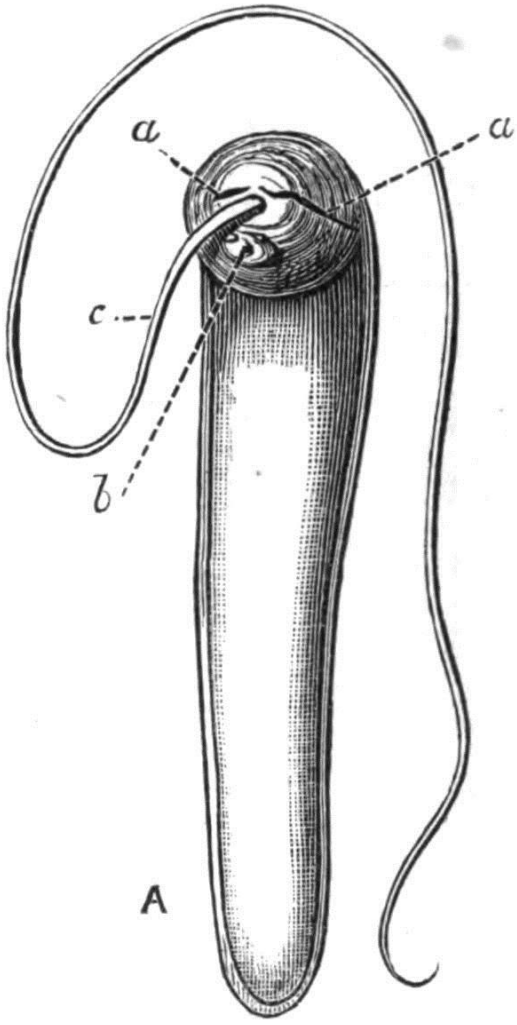
back

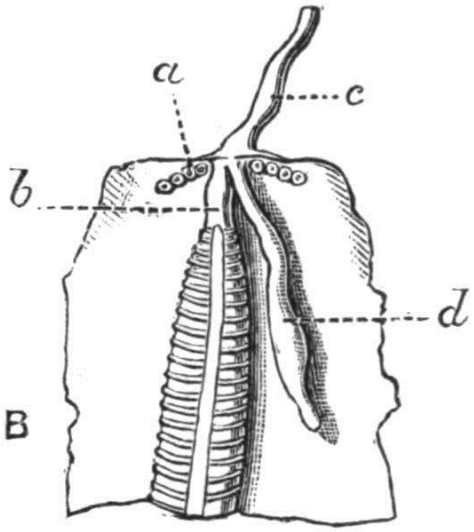


back

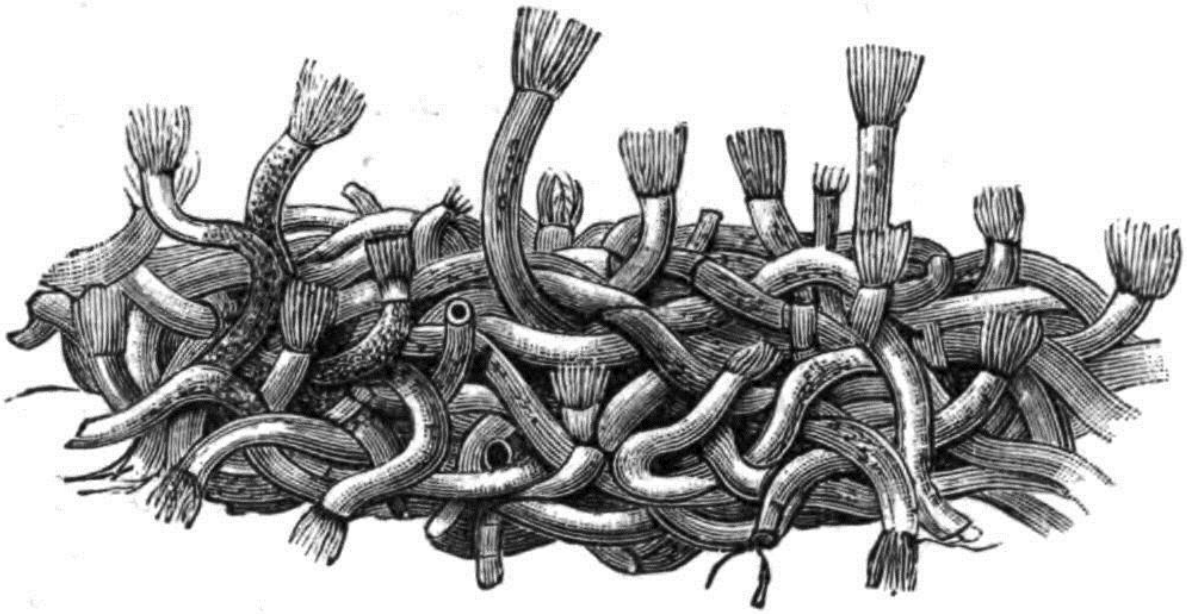


back



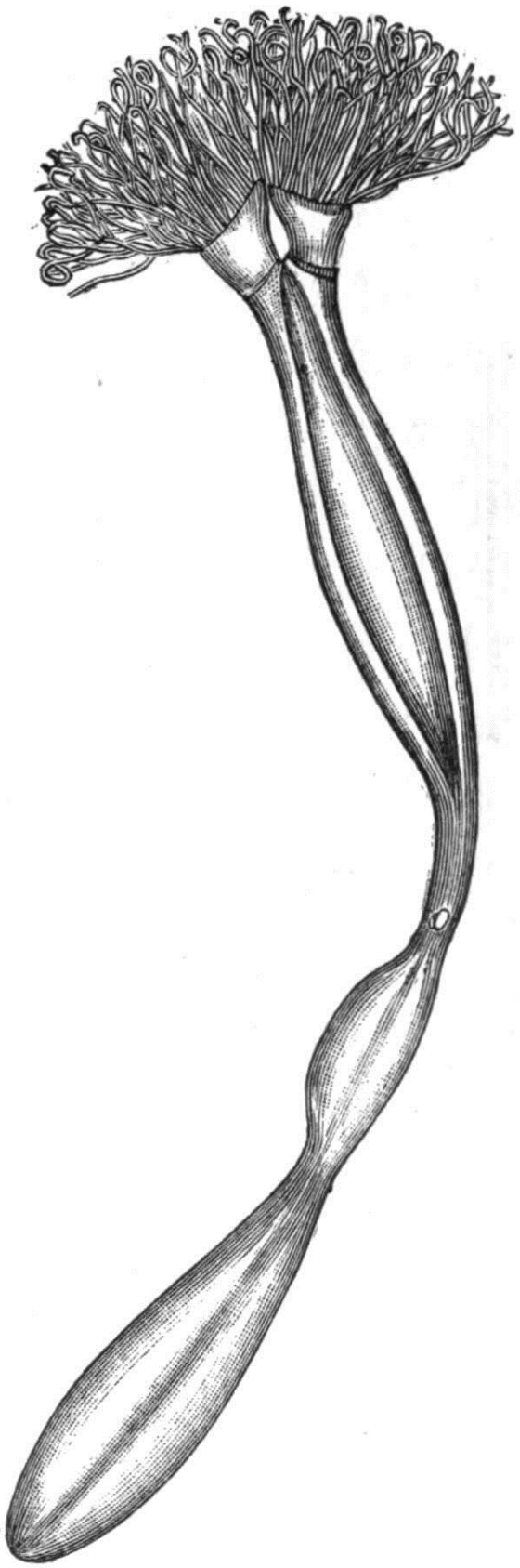


back

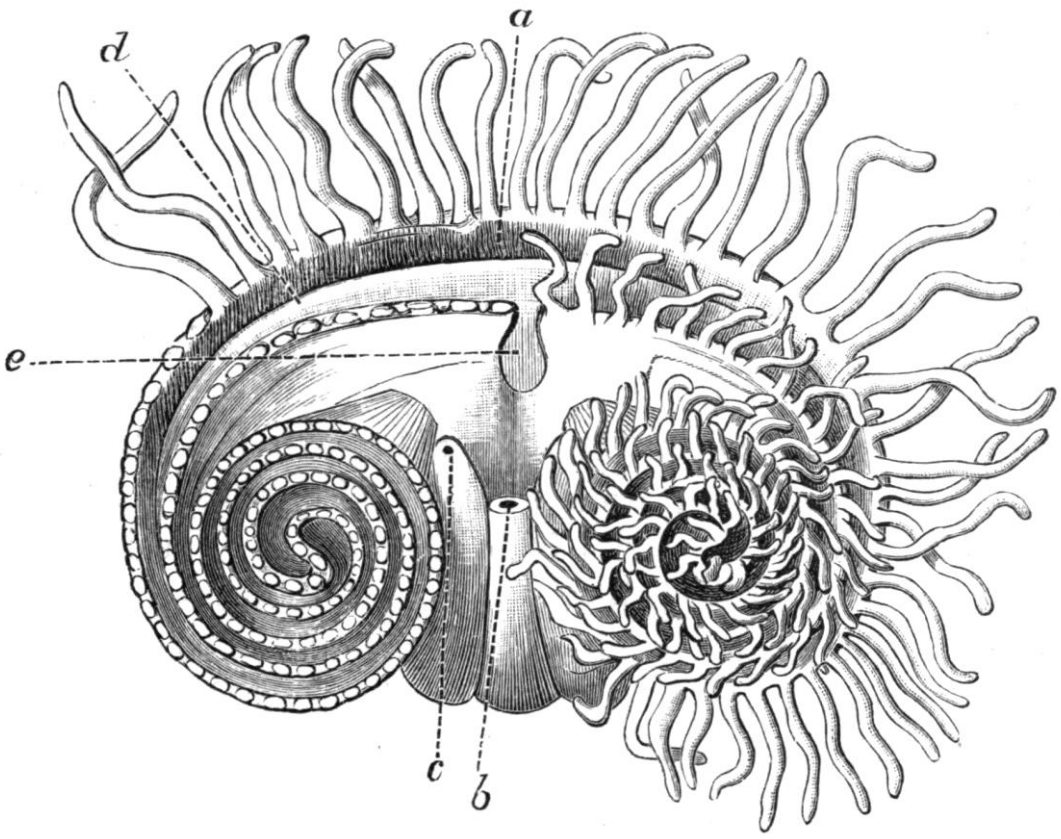


back

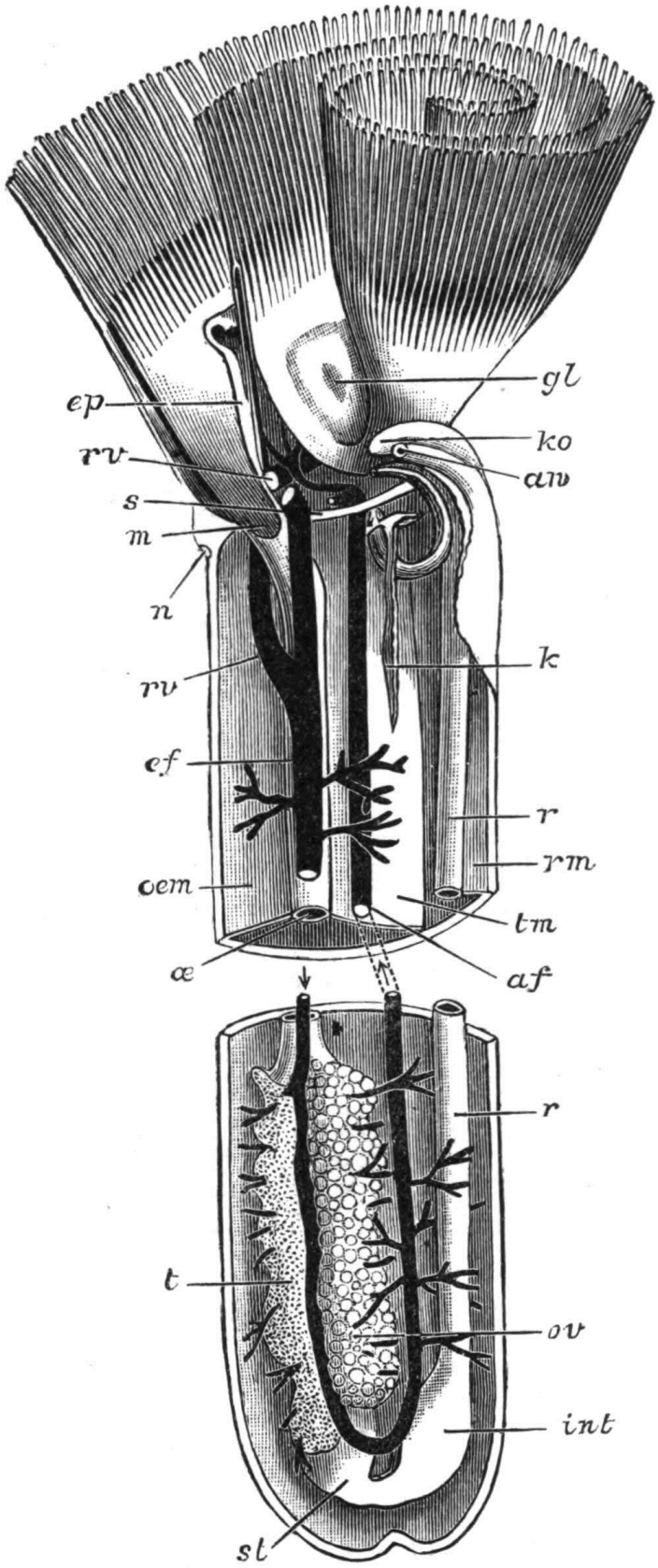
back



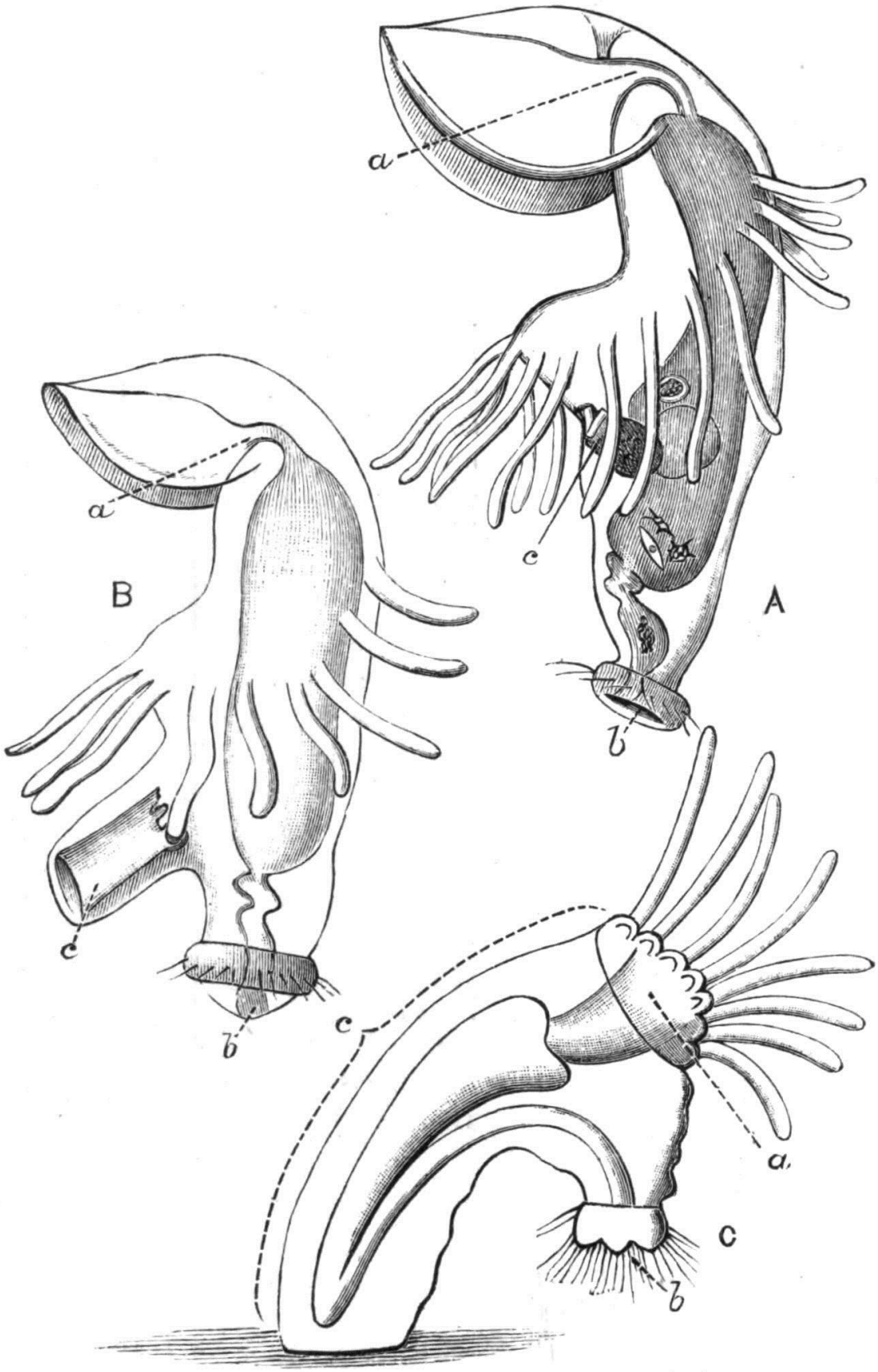
back



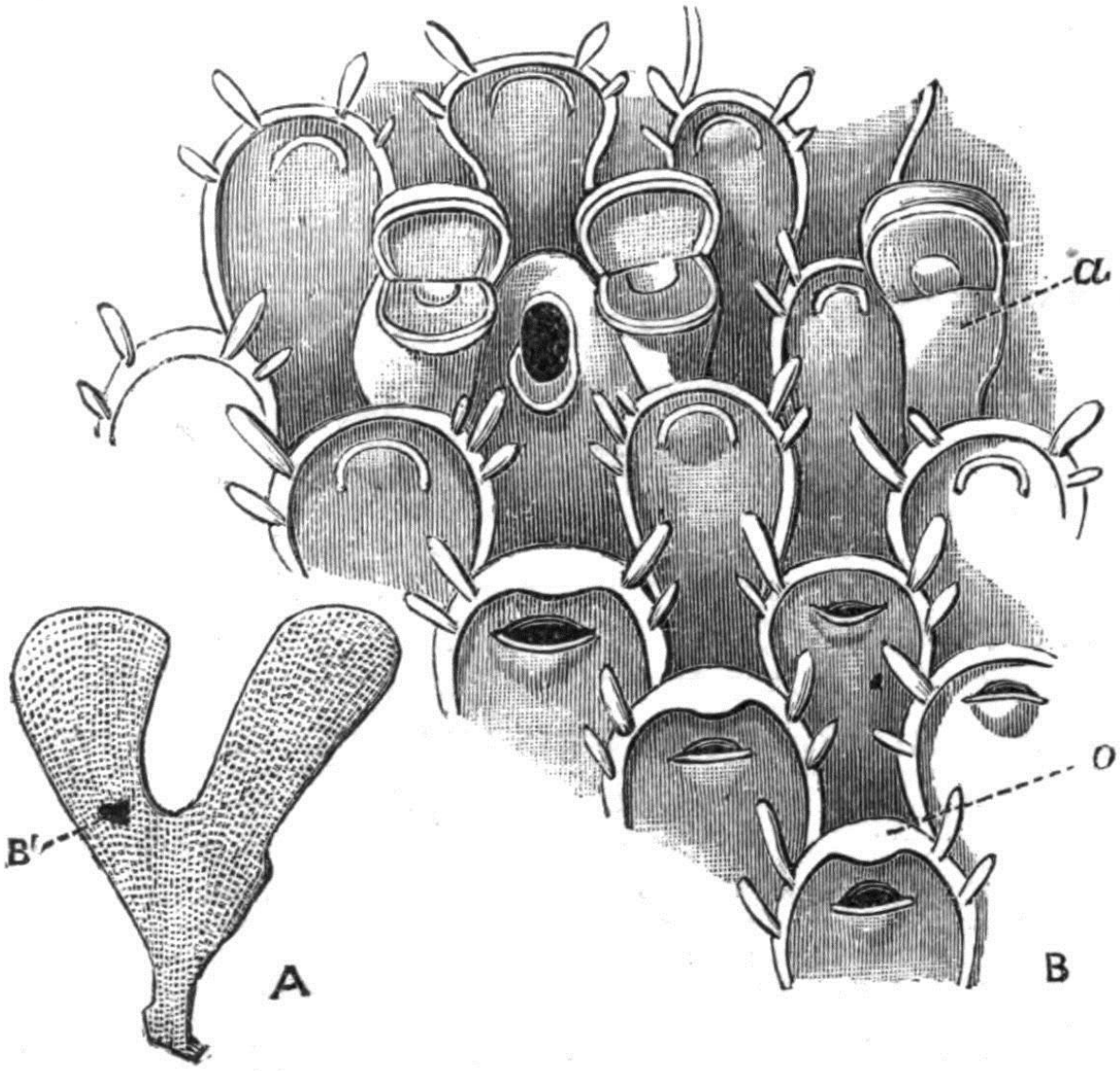
back



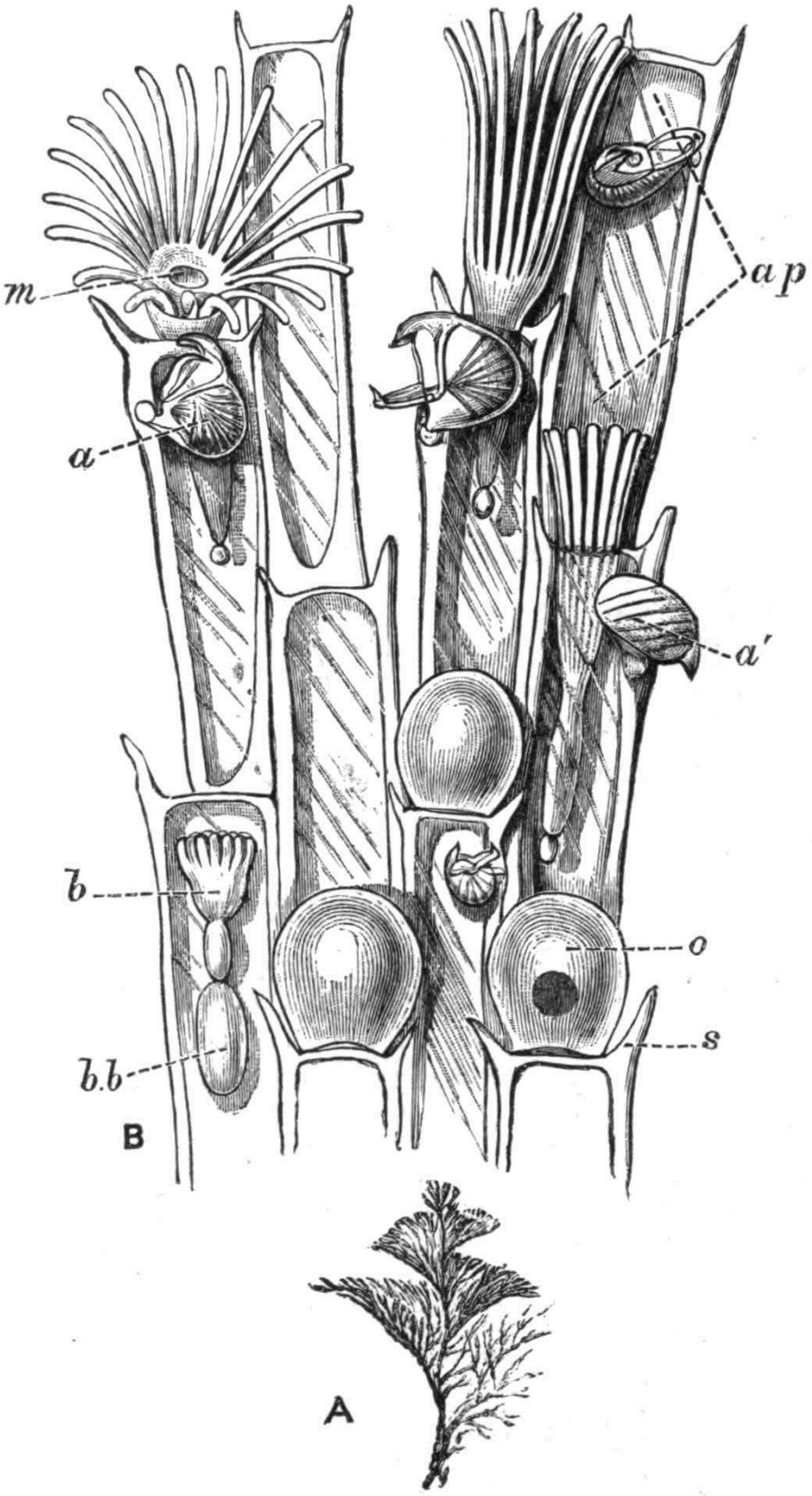
back



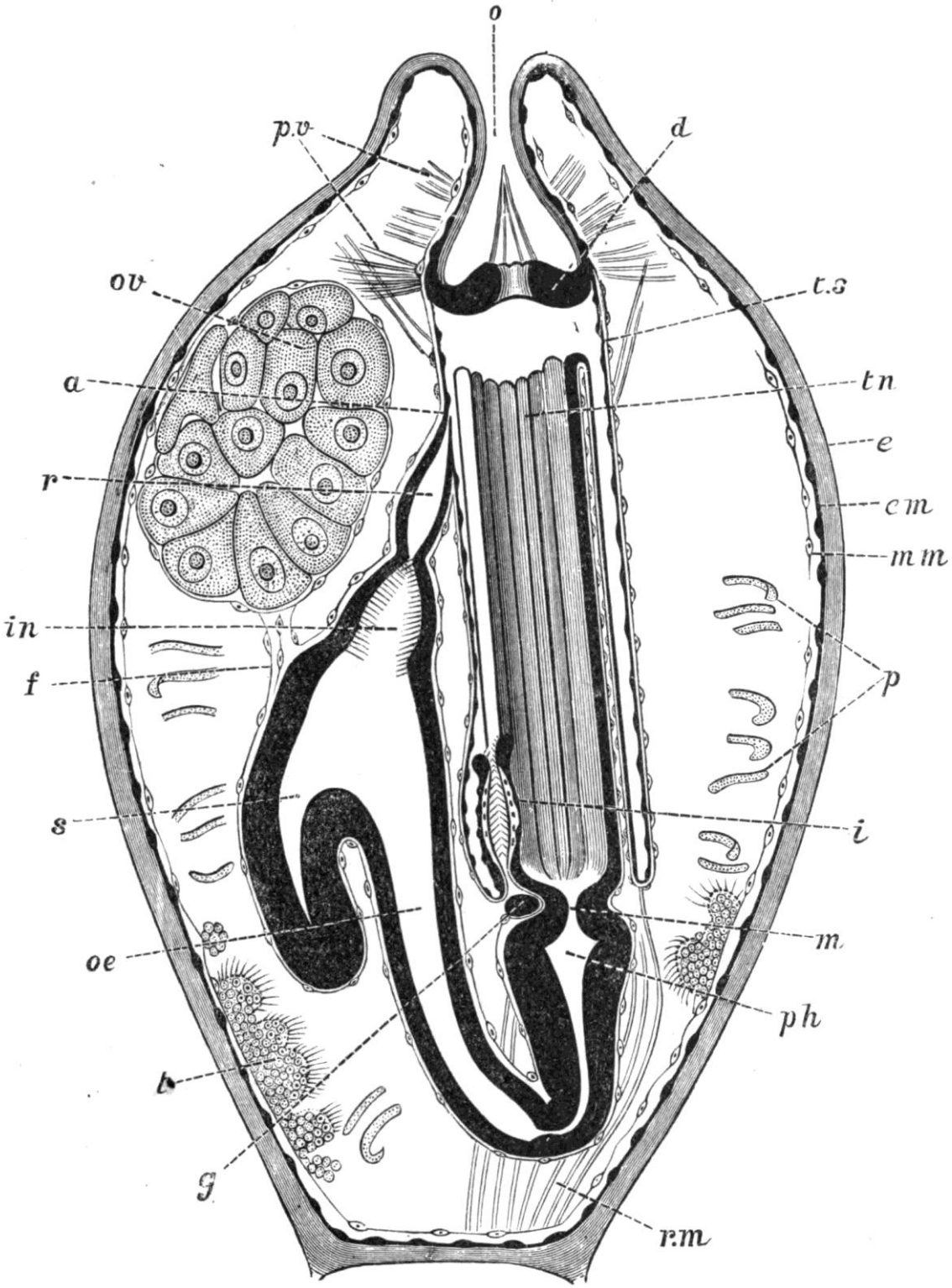
back



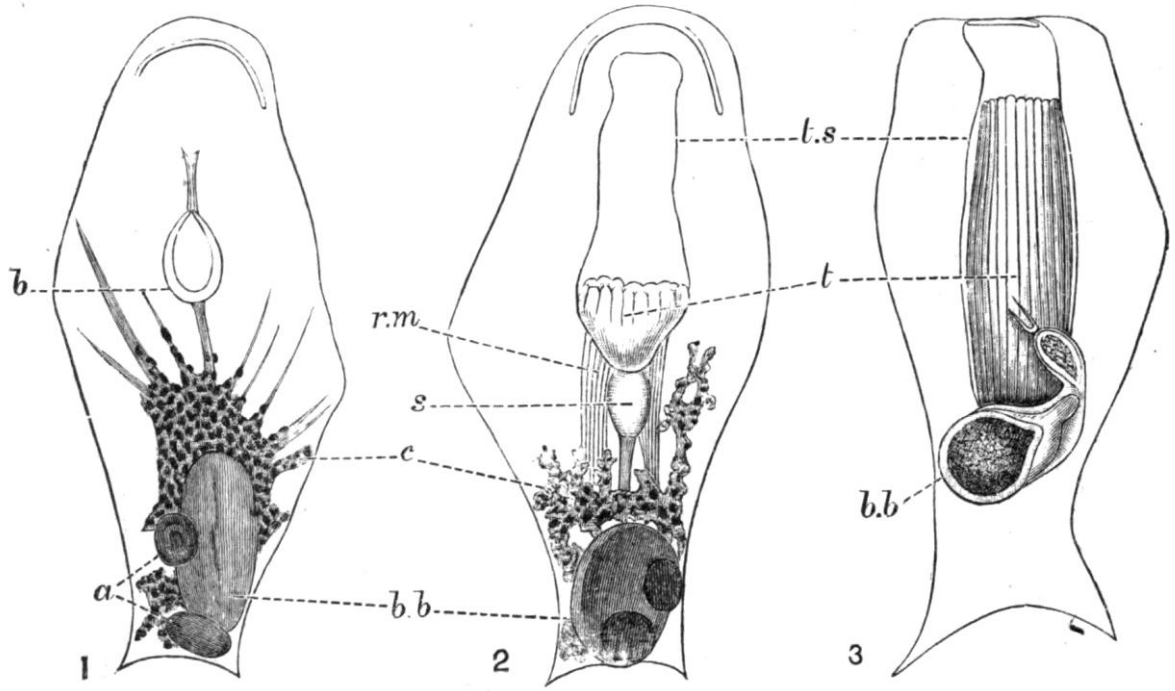
back



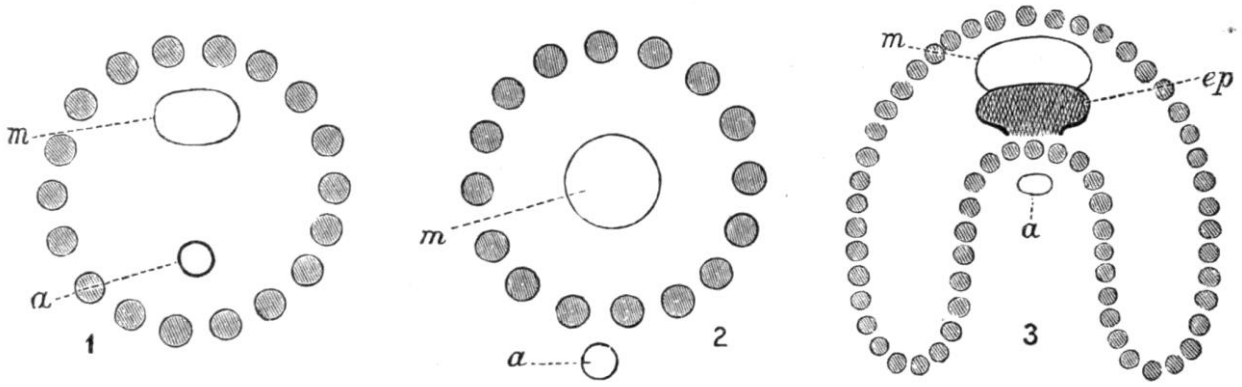
back



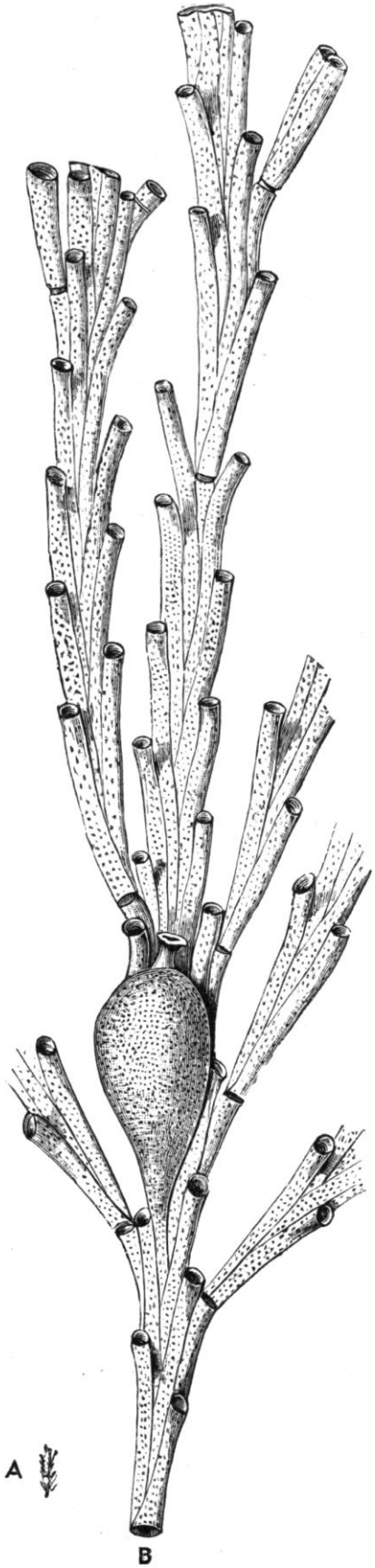
back



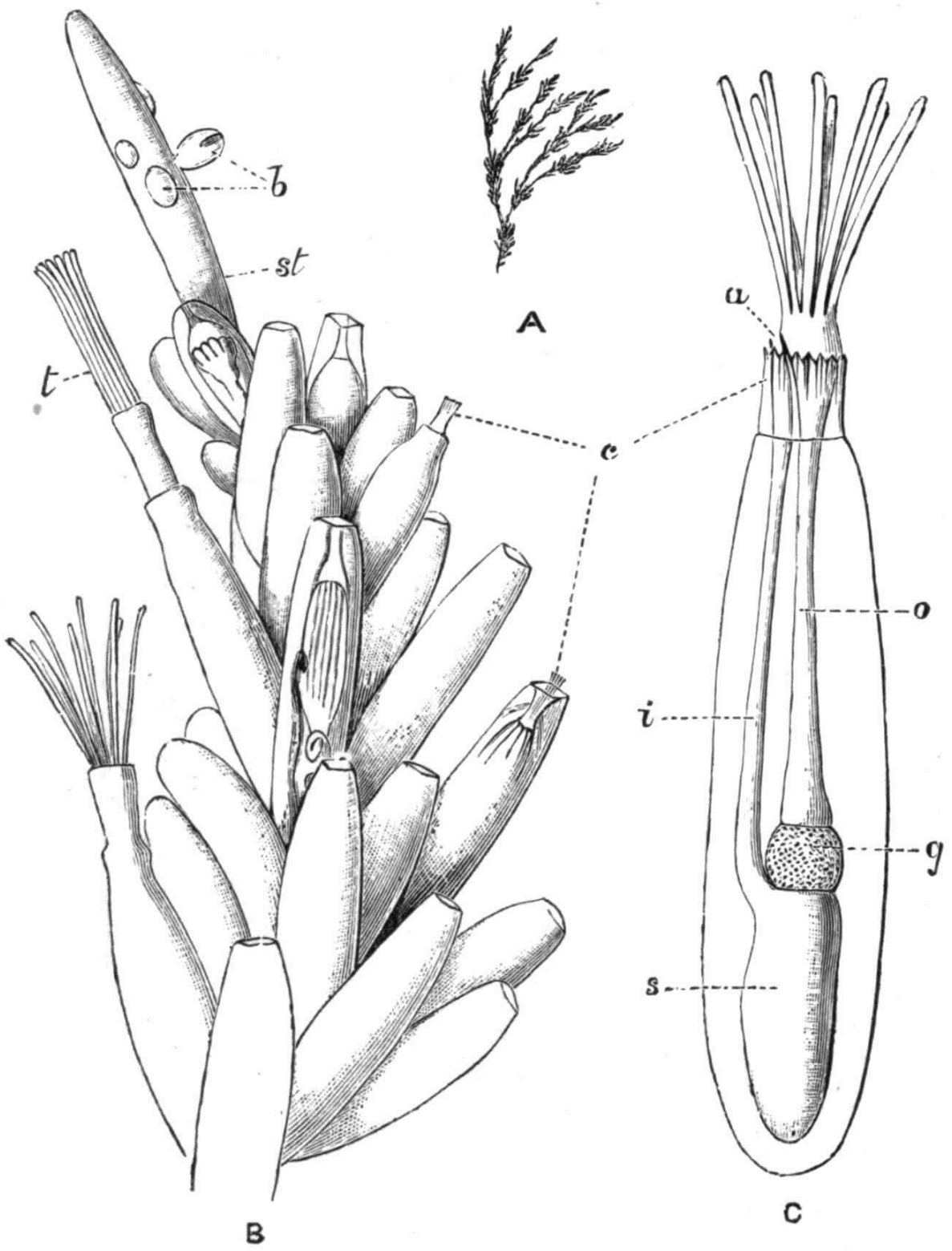
back



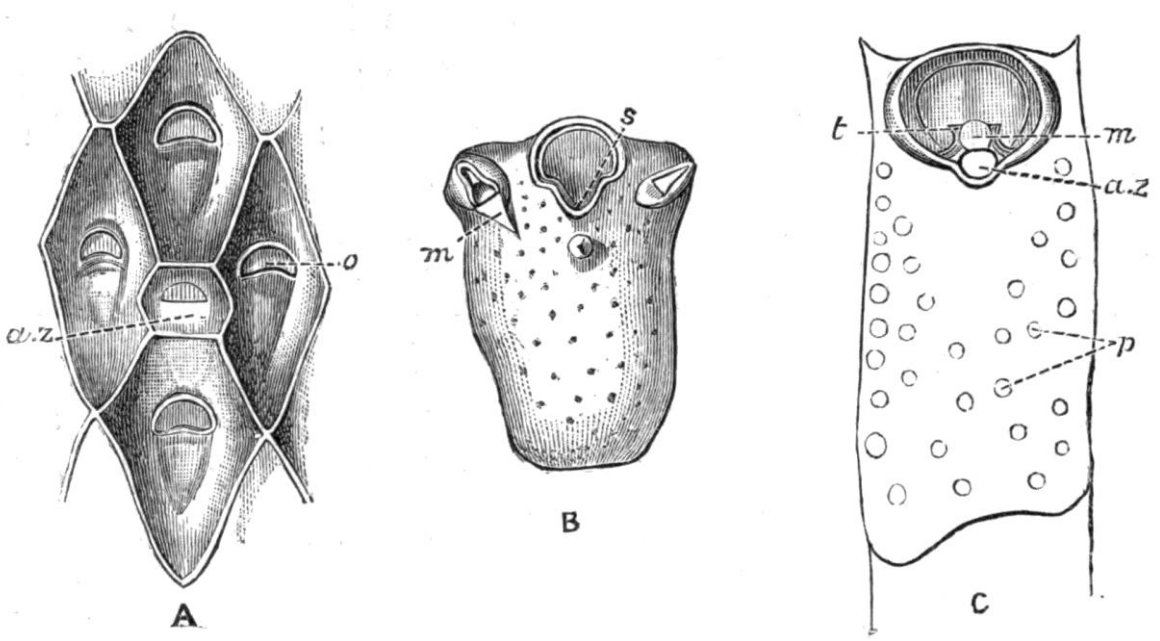
back



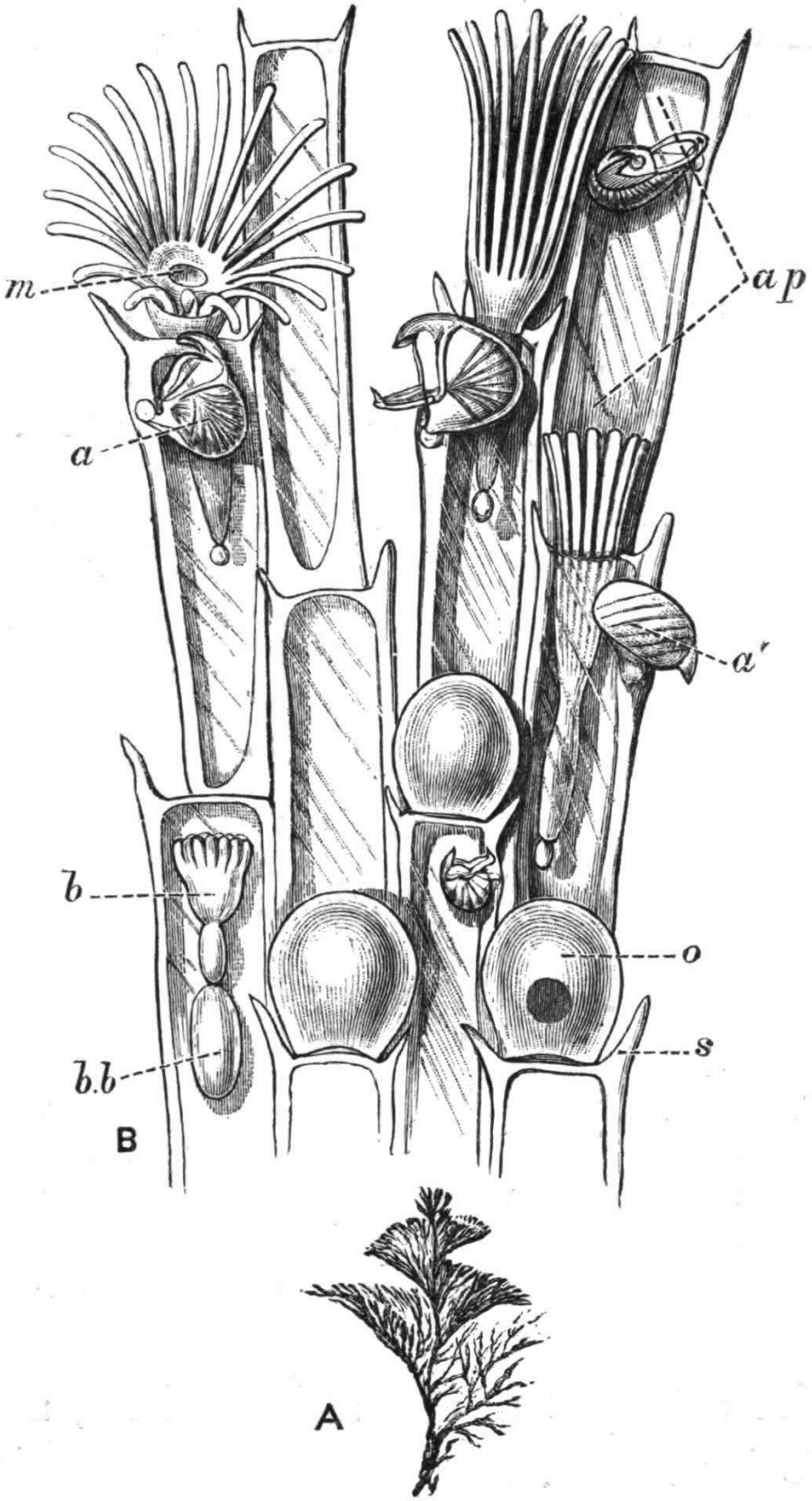
back



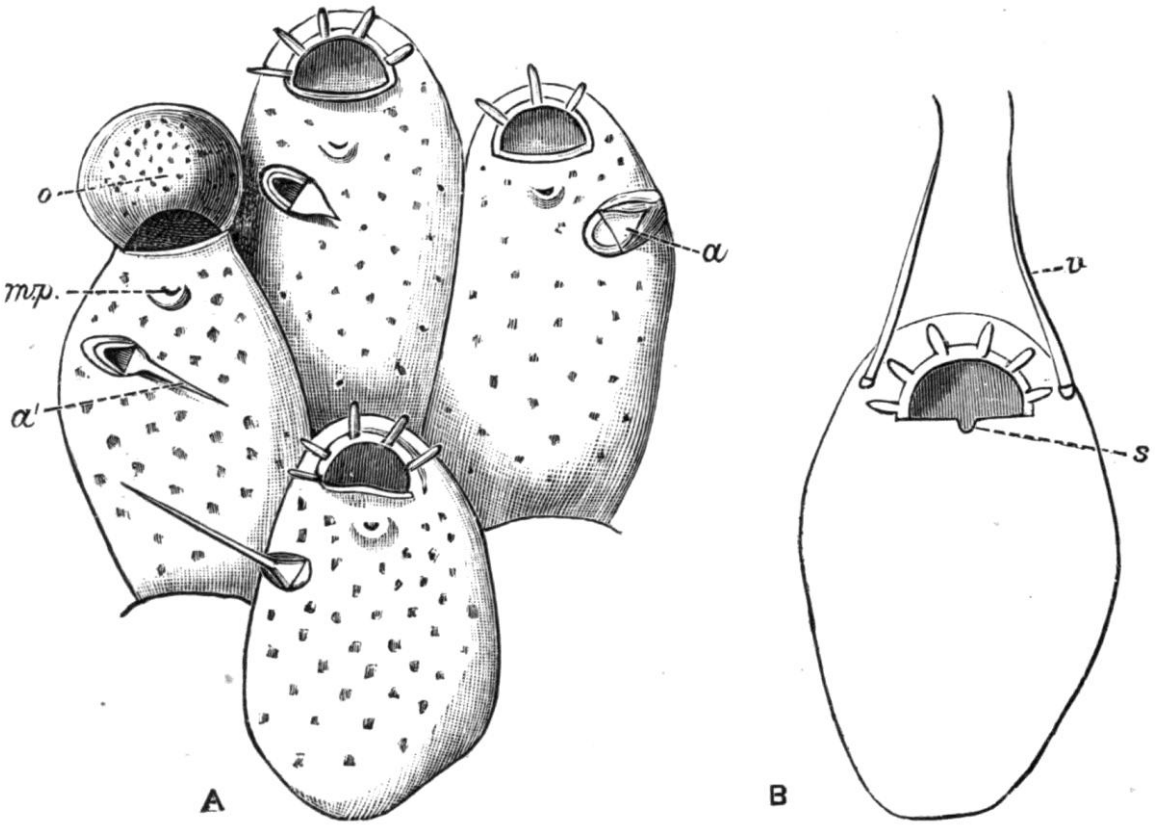
back



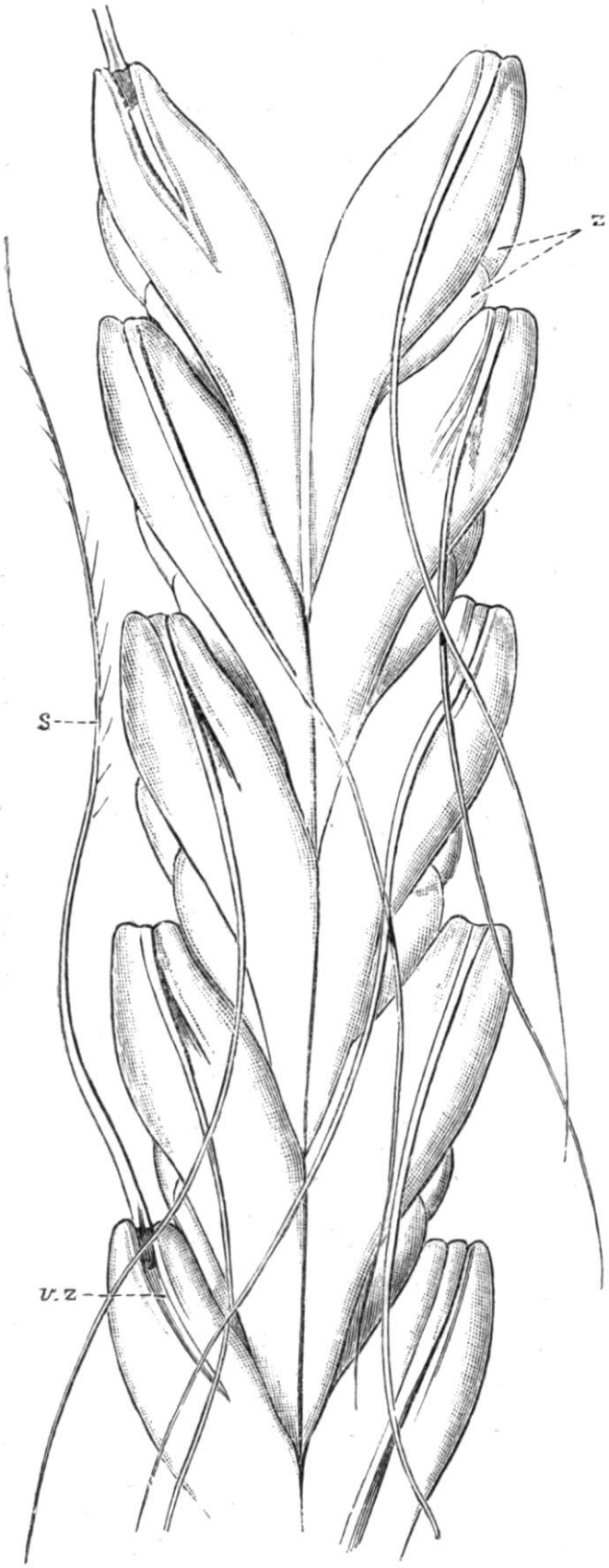
back



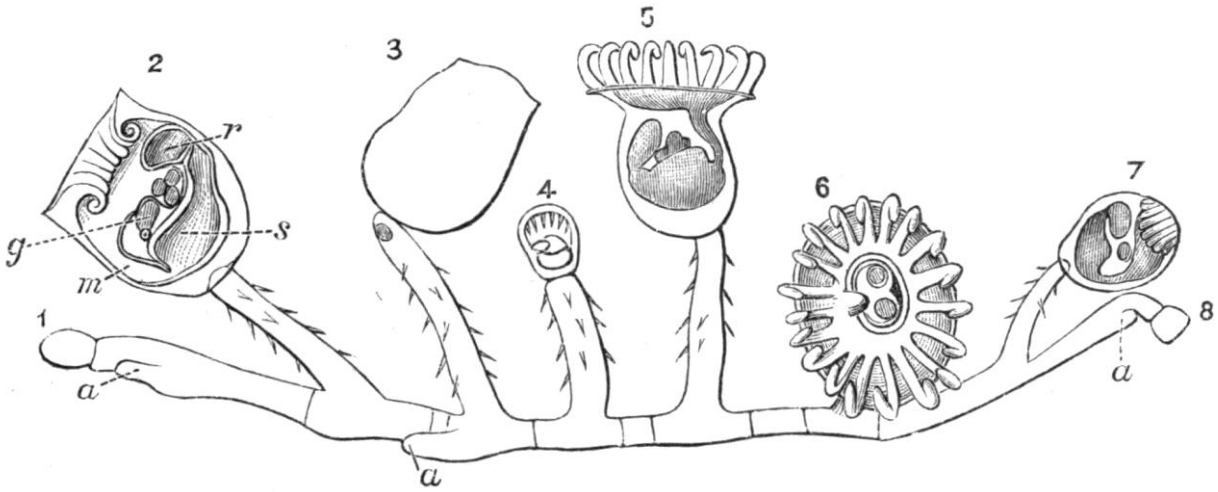
back



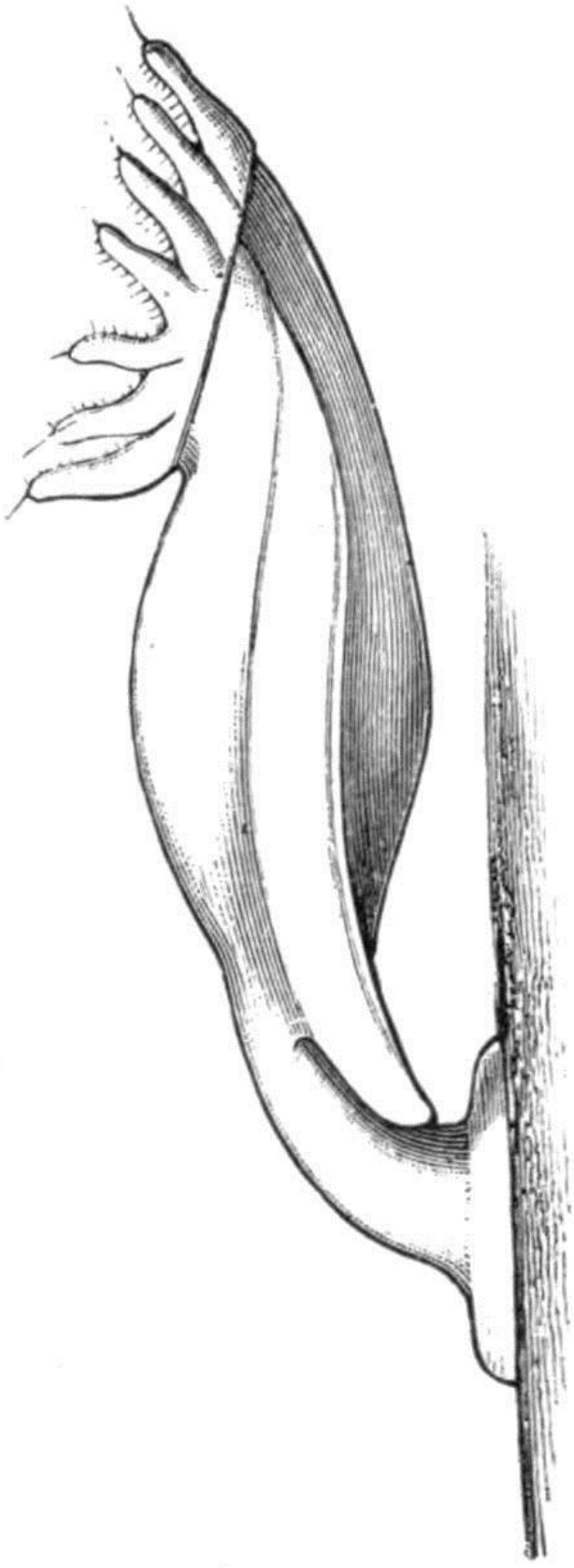
back



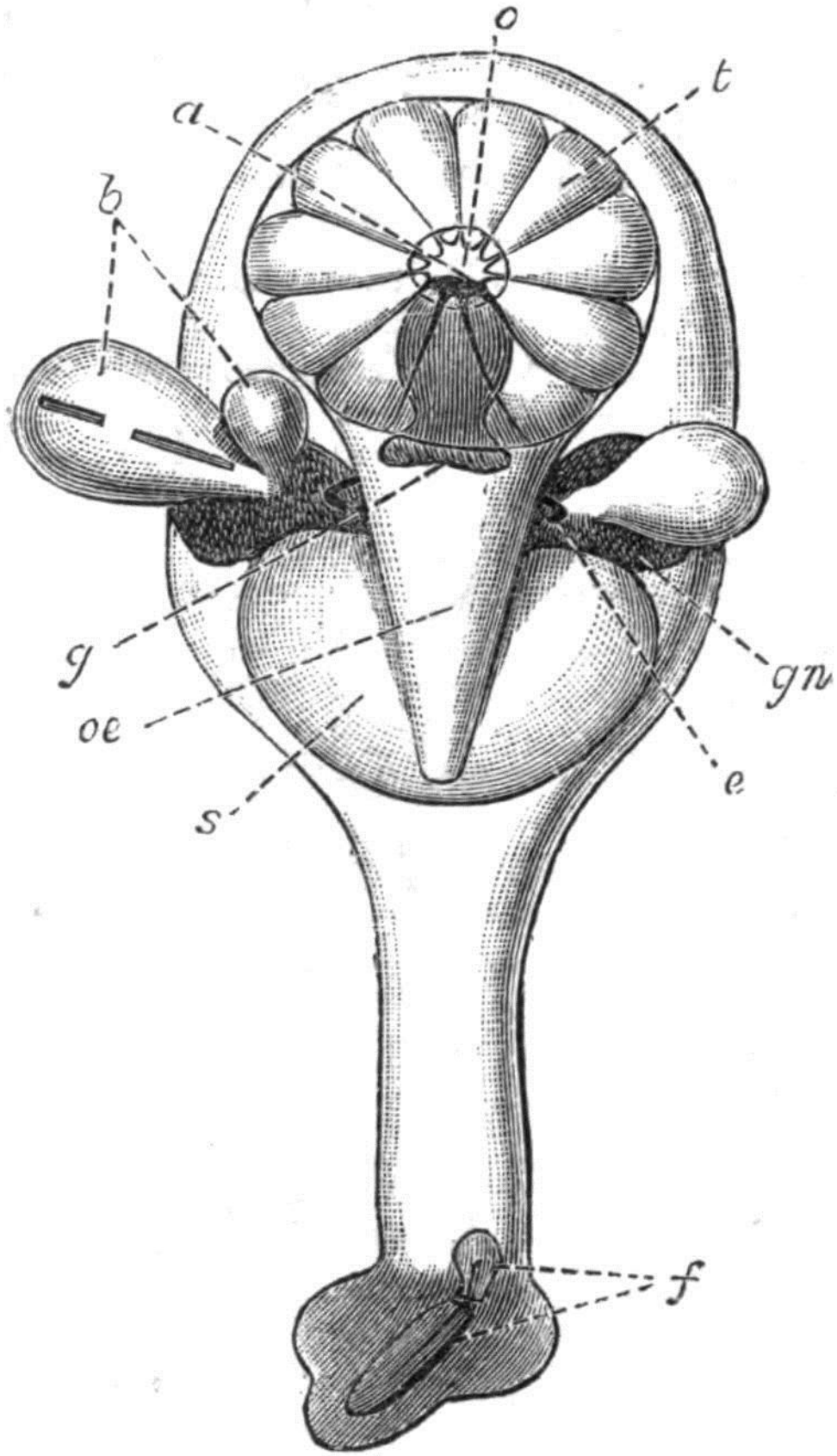
back



back

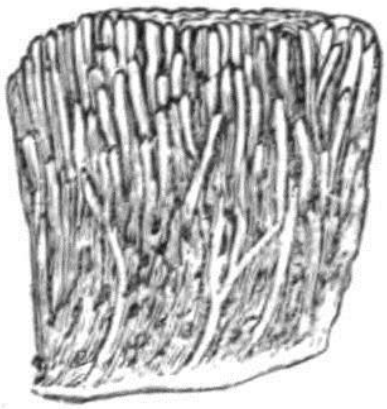


back

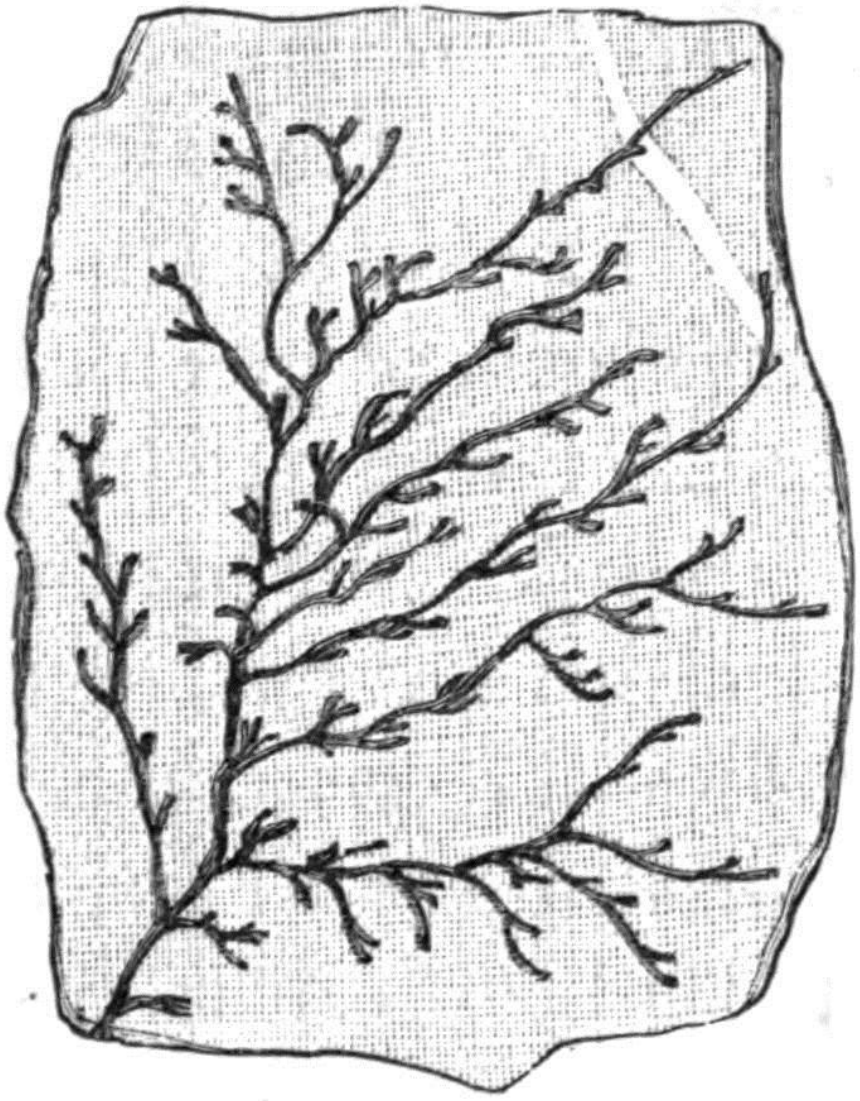


back

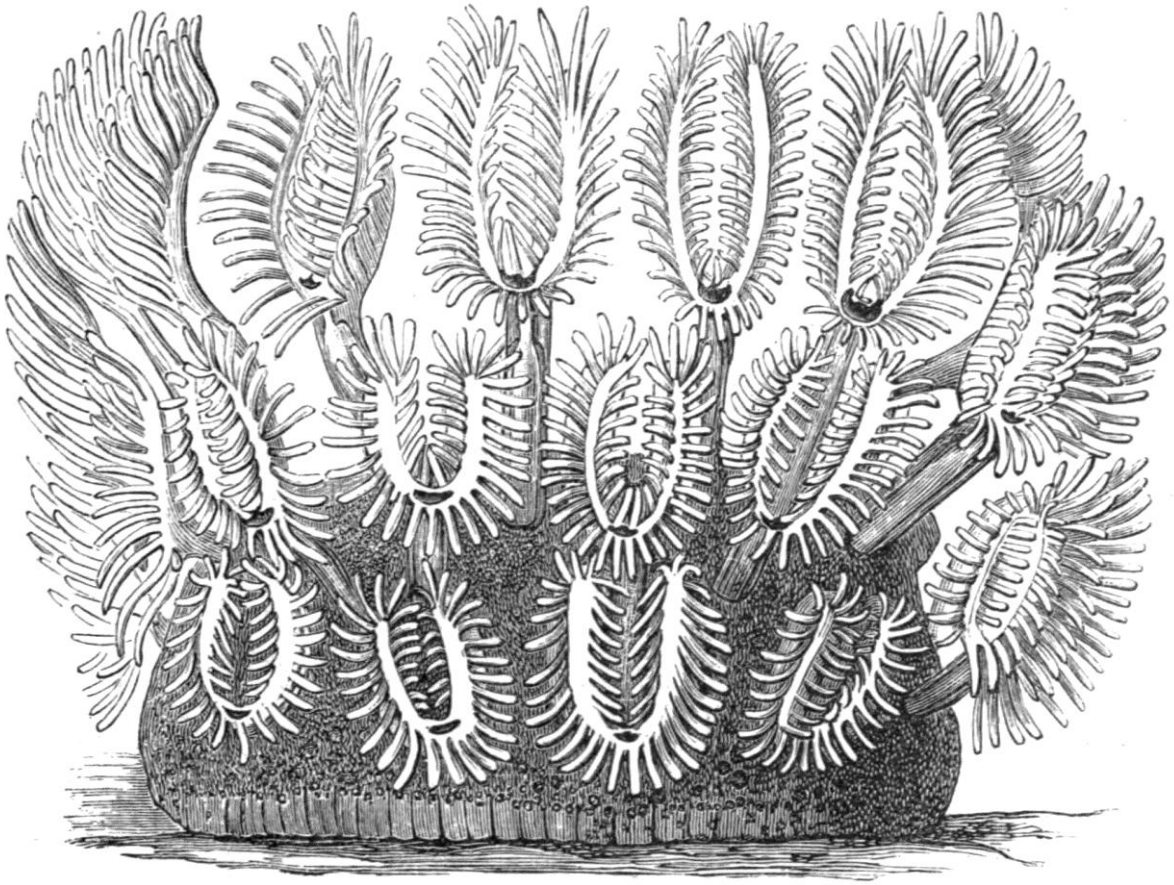
A



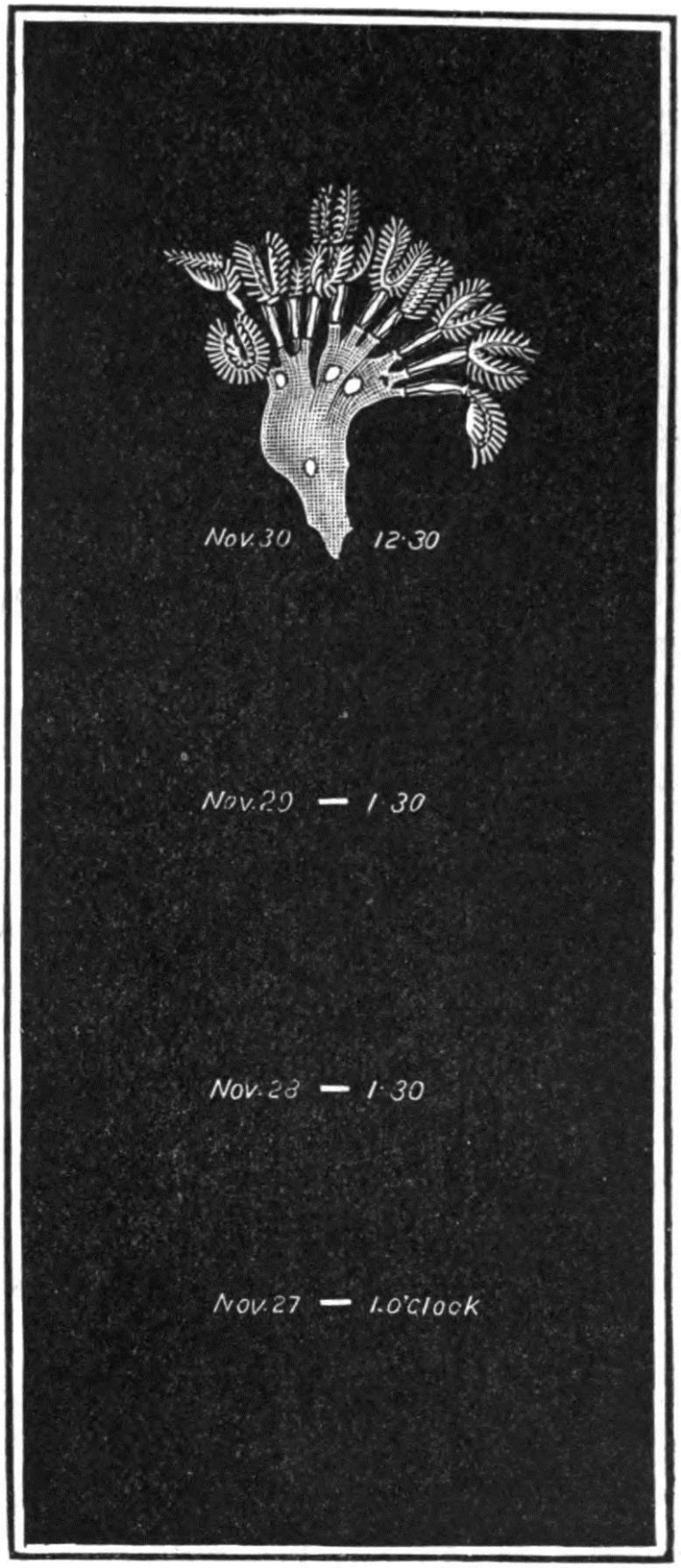
B



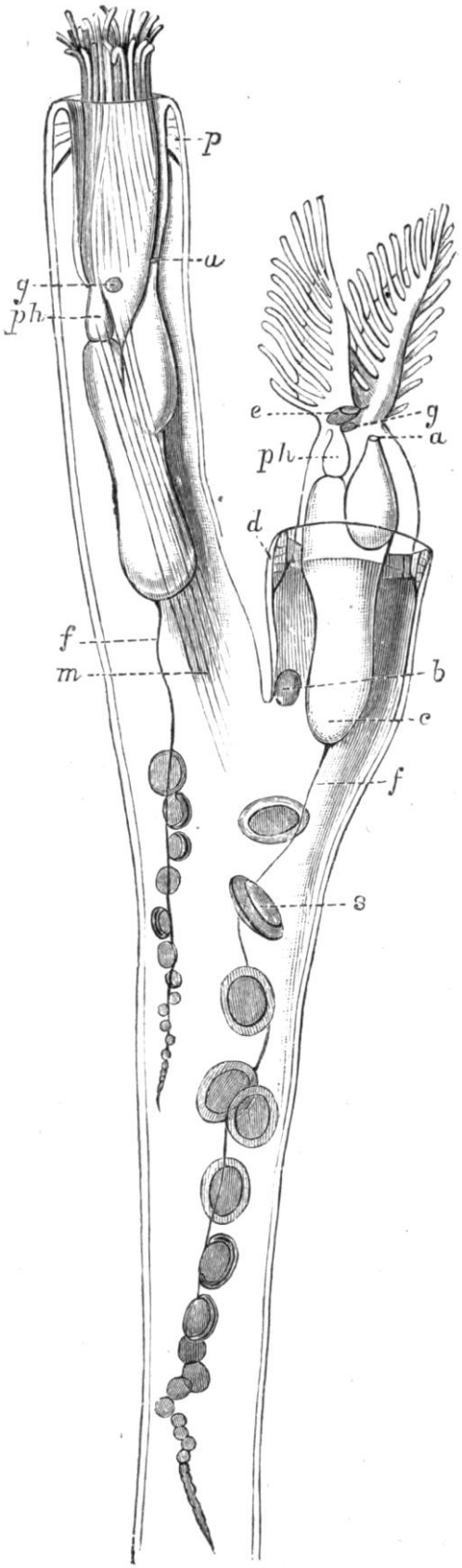
back



back

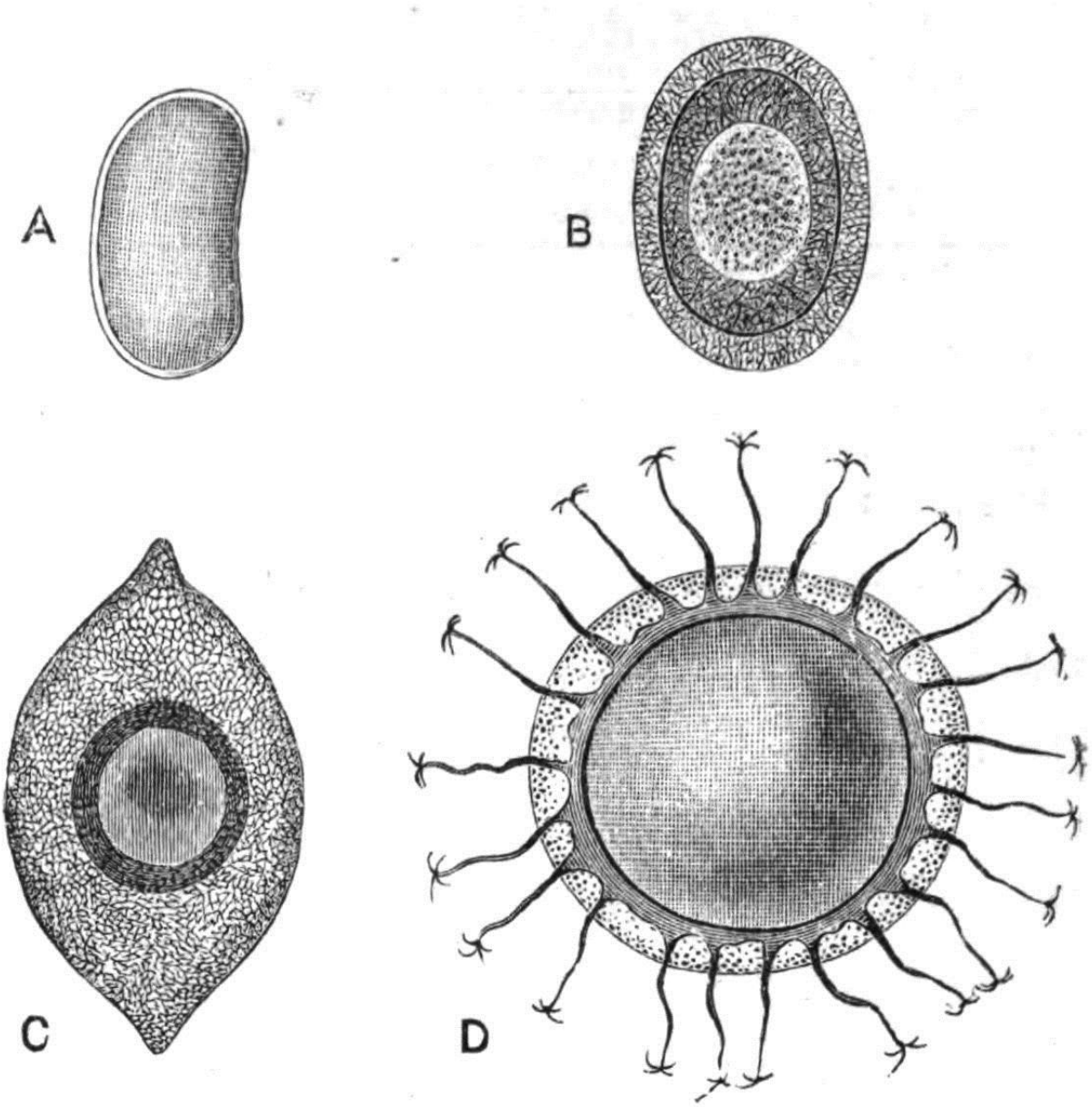


back

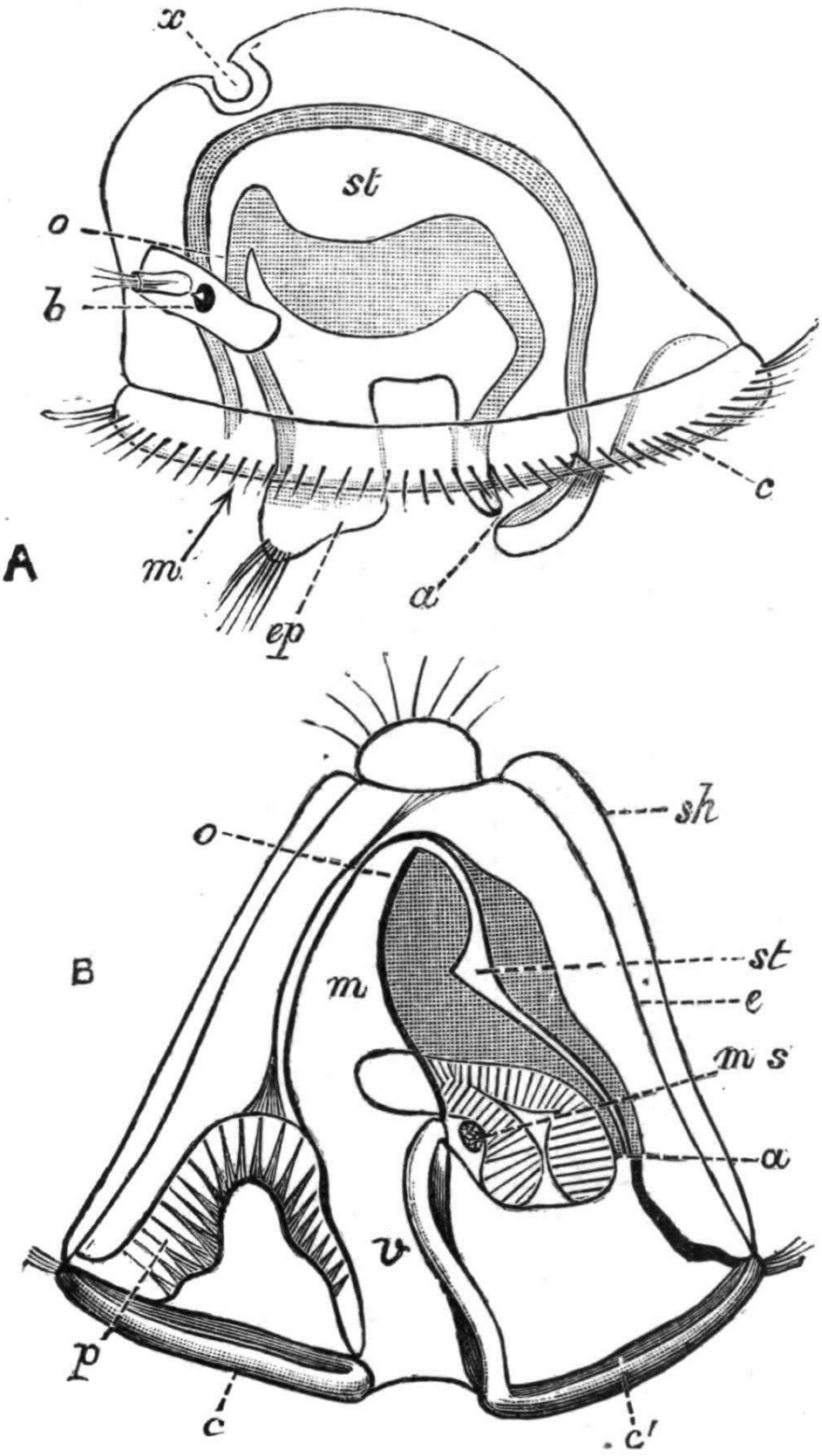


back

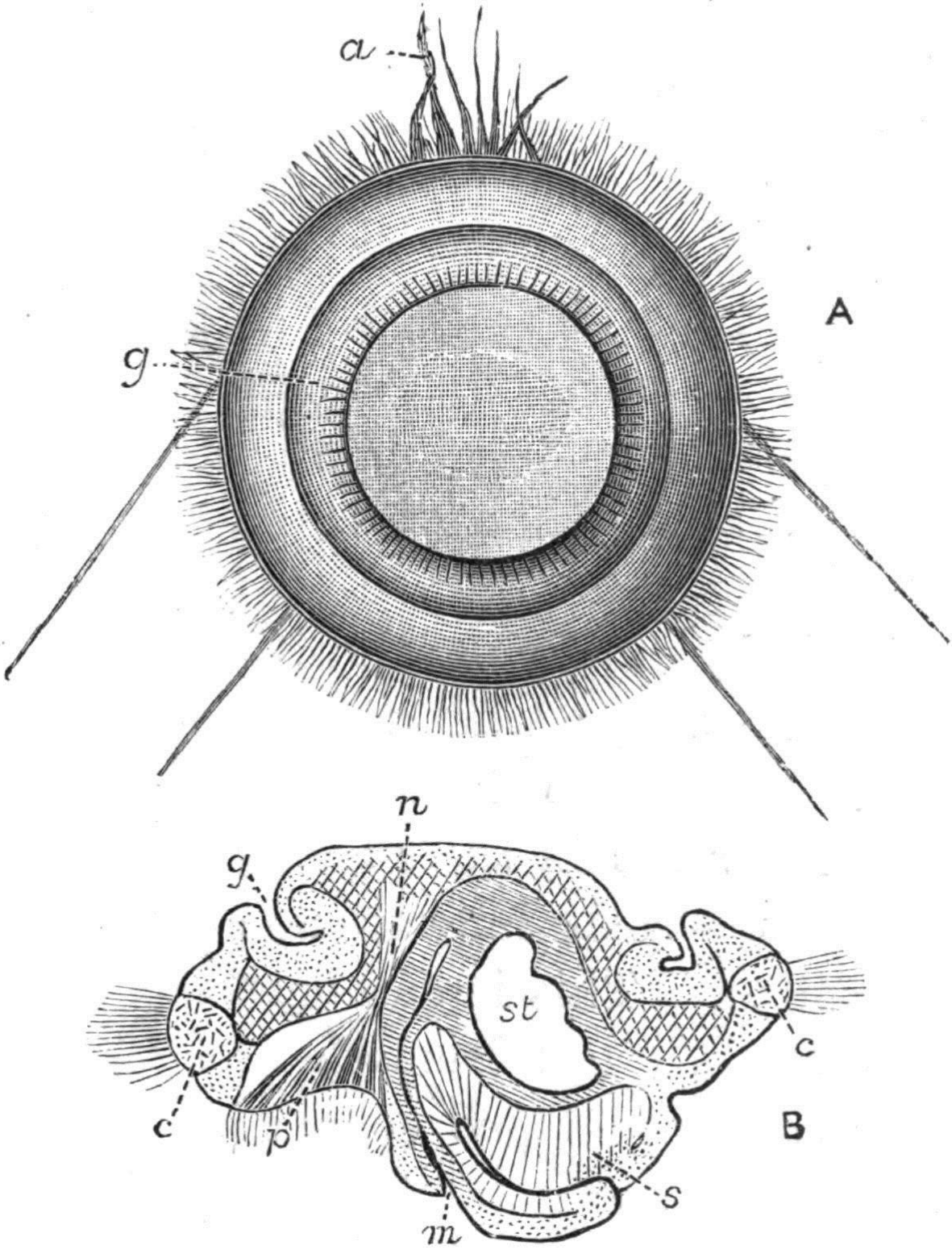
back



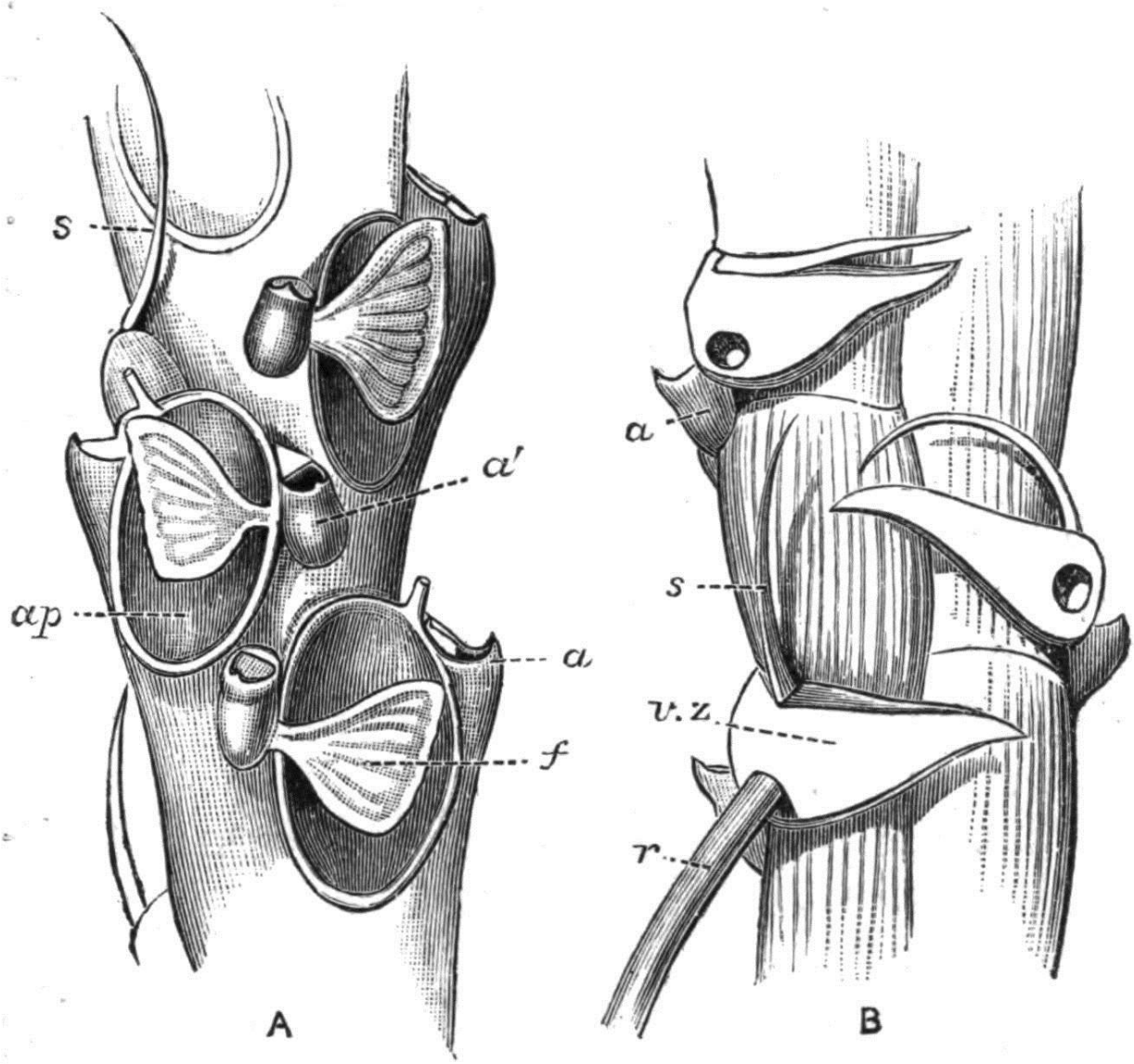
back



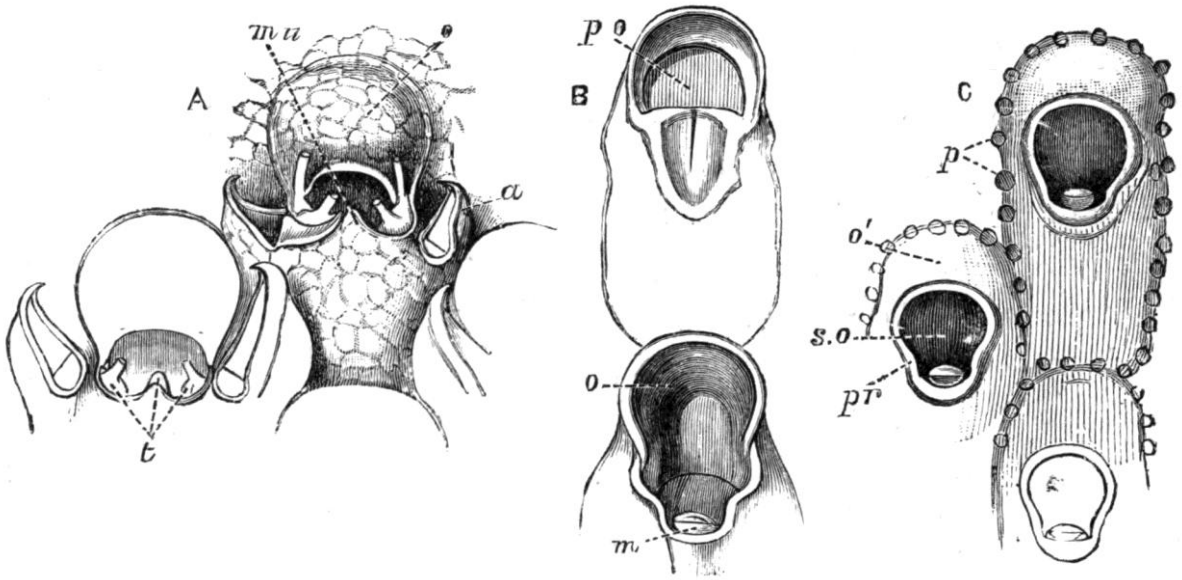
back



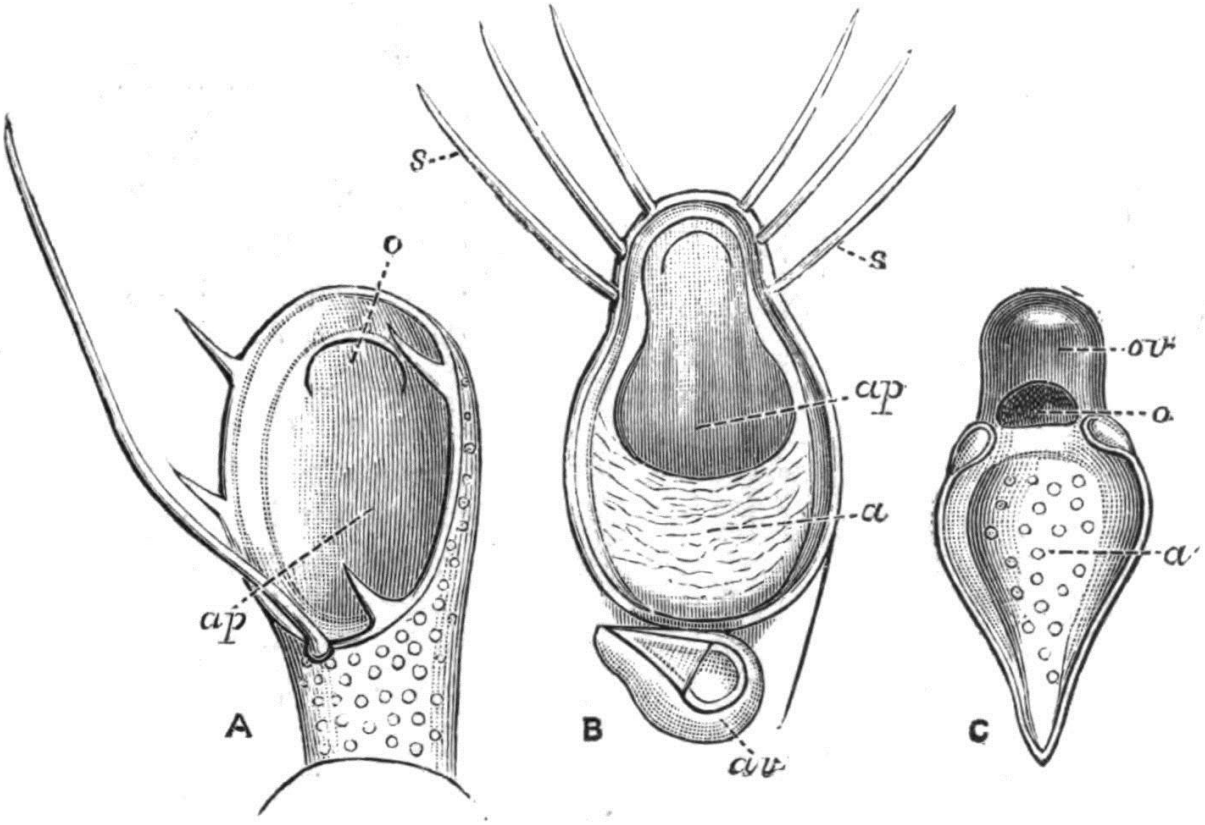
back



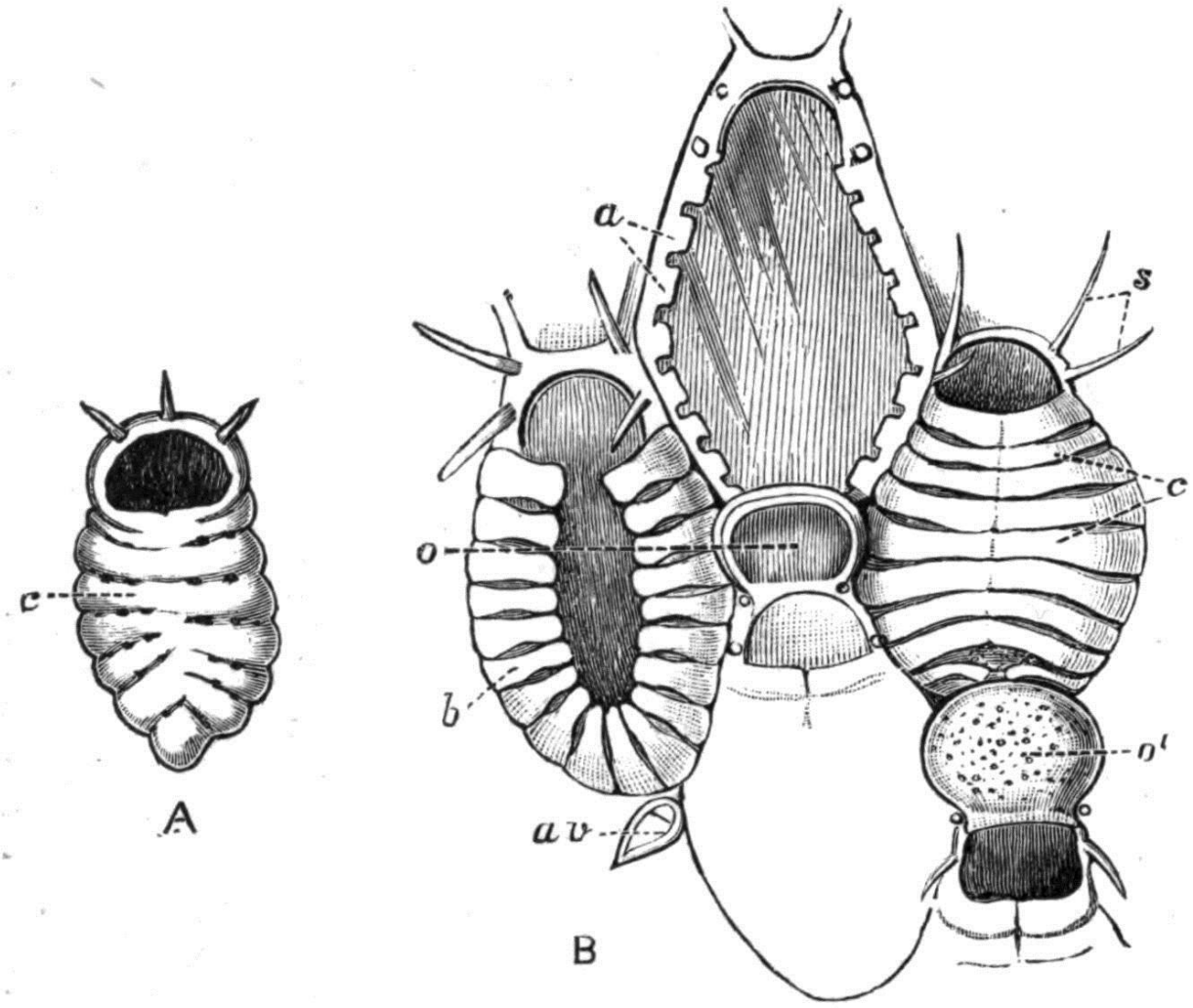
back



back



back



back